

Informe de

# CALIDAD DE AGUA

de la Cuenca del Canal 2013



CANAL DE PANAMÁ





# ÍNDICE

<b>Introducción</b>	<b>11</b>
<b>Parámetros de calidad de agua y su importancia</b>	<b>14</b>
<b>Un día de trabajo en los laboratorios de calidad de agua</b>	<b>15</b>
1. Preparación preliminar en el laboratorio	
2. Colecta de muestras y análisis in situ	
3. Procesamiento de muestras	
4. Técnicas de análisis	
5. Registro y manejo de datos	
a. Índice de Calidad de Agua	
b. Categorías de cobertura vegetal	
<b>Ríos</b>	<b>37</b>
Cobertura vegetal y usos de los suelos en las subcuencas de los ríos principales	
Condición de la calidad del agua en los ríos principales de la CHCP	
Condición de la calidad del agua en el Tramo medio del río Chagres	
<b>Embalses</b>	<b>63</b>
Condición de la calidad del agua en el embalse Alhajuela	
Condición de la calidad del agua en el embalse Gatún	
Condición de la calidad del agua en el embalse Miraflores	
<b>Subcuencas prioritarias</b>	<b>93</b>
Cobertura vegetal y usos de los suelos en las subcuencas prioritarias	
Condición de la calidad del agua en las subcuencas prioritarias	
<b>Evaluación del Índice de Calidad de Agua (ICA), 2013</b>	<b>106</b>
Distribución porcentual del índice de calidad de agua durante el 2013	
Ríos principales	
Tramo medio del río Chagres	
Embalse Alhajuela	
Embalse Gatún	
Embalse Miraflores	
Subcuencas prioritarias	
<b>Índice de Calidad de Agua Global (ICAG) en la CHCP, periodo 2003-2013</b>	<b>111</b>
Embalses de la CHCP	
<b>Evaluación 2013</b>	<b>120</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>121</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>122</b>



## Índice de Tablas

**Tabla 1.** Estaciones de calidad de agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

**Tabla 2.** Métodos analíticos empleados para la determinación de parámetros de calidad de agua

**Tabla 3.** Valores guías para calidad de aguas superficiales

**Tabla 4.** Ponderación o peso de importancia para los parámetros incluidos en el cálculo del ICA

**Tabla 5.** Rangos y calificaciones para los valores del ICA

**Tabla 6.** Registros en la estación Ciento (CNT)

**Tabla 7.** Registros en la estación Peluca (PEL)

**Tabla 8.** Registros en la estación Candelaria (CDL)

**Tabla 9.** Registros en la estación Chico (CHI)

**Tabla 10.** Registros en la estación Indio- Guarumal (IGU)

**Tabla 11.** Registros en la estación El Chorro (CHR)

**Tabla 12.** Registros en la estación Los Cañones (CAN)

**Tabla 13.** Registros en el Tramo medio del río Chagres

**Tabla 14.** Registros en el embalse Alhajuela

**Tabla 15.** Registros en el embalse Gatún

**Tabla 16.** Registros en el embalse Miraflores

**Tabla 17.** Registros en la estación Chilibre salida al Chagres (CH9)

**Tabla 18.** Registros en la estación Caño Quebrado abajo (CQA)

**Tabla 19.** Registros en la estación Hules 3 (HU3)

**Tabla 20.** Registros en el río Tinajones

**Tabla 21.** Promedio, mínimo y máximo del ICA global de la CHCP para el período 2003-2013.

**Tabla 22.** Comparación de las 59 estaciones del PVSCA con valores guías

## Índice de Figuras

- Figura 1. Transportes empleados en las giras
- Figura 2. Rotulación de envases
- Figura 3. Estaciones de calidad de agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- Figura 4. Verificación del equipo previo a la gira
- Figura 5. Registro de datos en campo: manual y/o digital
- Figura 6. Botella empleada para muestreos en embalses
- Figura 7. Nevera de almacenaje y traslado
- Figura 8. Analizador de  $\text{DBO}_5$
- Figura 9. Análisis de sólidos totales disueltos
- Figura 10. Análisis de turbiedad
- Figura 11. Preparación de cultivos para bacterias
- Figura 12. Base de datos de calidad de agua (WRDB)
- Figura 13. Bosque maduro en el Parque Nacional Altos de Campana
- Figura 14. Bosque secundario ubicado en Nueva Providencia, Colón
- Figura 15. Parcela de rastrojo y matorral ubicada en El Cacao, Capira
- Figura 16. Herbazal en Campo Chagres, dominado por paja canalera (*Saccharum spontaneum*)
- Figura 17. Pastizal en Río Limón, San Juan, Colón
- Figura 18. Ríos principales: cobertura vegetal, usos de suelos y variación 2008-2013
- Figura 19. Subcuenca del río Gatún, Estación Ciento
- Figura 20. Subcuenca del río Boquerón, Estación Peluca
- Figura 21. Subcuenca del río Pequení, Estación Candelaria
- Figura 22. Subcuenca del río Chagres, Estación Chico
- Figura 23. Subcuenca del río Indio, Estación Indio Guarumal
- Figura 24. Subcuenca del río Trinidad, Estación El Chorro
- Figura 25. Subcuenca del río Cirí, Estación Los Cañones

- Figura 26.** Ríos principales: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2003-2010)
- Figura 27.** Comparación de valor anual de *E. coli* con valor guía
- Figura 28.** Tramo medio del río Chagres
- Figura 29.** Tramo medio del Río Chagres: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2007-2010)
- Figura 30.** Tramo medio del río Chagres: comparación de valor anual 2013 de *E. coli* con valor guía
- Figura 31.** Embalse Alhajuela
- Figura 32.** Embalse Alhajuela: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2003-2010)
- Figura 33.** Comparación de valor anual de *E. coli* con valor guía
- Figura 34.** Embalse Gatún
- Figura 35.** Embalse Gatún: variación en la mediana de la Turbiedad durante el 2013, en relación con valores históricos (2003-2010)
- Figura 36.** Embalse Miraflores
- Figura 37.** Embalse Miraflores: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2003-2010)
- Figura 38.** Subcuencas prioritarias: cobertura vegetal, usos de los suelos y variación 2008-2013
- Figura 39.** Subcuenca del río Chilibre-Chilibrillo, Estación Chilibre salida al Chagres
- Figura 40.** Subcuenca del río Caño Quebrado, Estación Caño Quebrado Abajo
- Figura 41.** Subcuenca del río Los Hules, Estación Hules 3
- Figura 42.** Subcuenca del río Tinajones, Estación Toma de agua Cerro Cama y Tinajones 1
- Figura 43.** Subcuencas prioritarias: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2007-2010)
- Figura 44.** Comparación de valor anual de N-NO<sub>3</sub> con valor guía
- Figura 45.** Distribución porcentual del índice de calidad de agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, 2013
- Figura 46.** Distribución del índice de calidad de agua en los ríos principales de la CHCP, 2013

- Figura 47.** Distribución del índice de calidad de agua en el tramo medio del río Chagres de la CHCP, 2013
- Figura 48.** Distribución del índice de calidad de agua en el embalse Alhajuela de la CHCP, 2013
- Figura 49.** Distribución del índice de calidad de agua en el embalse Gatún de la CHCP, 2013
- Figura 50.** Distribución del índice de calidad de agua en el embalse Miraflores de la CHCP, 2013
- Figura 51.** Distribución del índice de calidad de agua en las subcuencas prioritarias de la CHCP, 2013
- Figura 52.** Índice de calidad de agua global de la CHCP de 2003 a 2013
- Figura 53.** Variación mensual del índice de calidad de agua global de la CHCP de 2003 a 2013
- Figura 54.** Distribución porcentual del ICA global en CHCP de 2003 a 2013
- Figura 55.** Distribución porcentual del ICA en la superficie del embalse Gatún de 2003 a 2013
- Figura 56.** Distribución porcentual del ICA en el fondo del embalse Gatún de 2003 a 2013
- Figura 57.** Dispersión del ICA en superficie y fondo de la estación Humedad
- Figura 58.** Dispersión del ICA en superficie y fondo en la toma de agua de Paraíso
- Figura 59.** Variación espacial del ICA en el embalse Gatún (2008-2013)
- Figura 60.** Distribución porcentual del ICA en la superficie del embalse Alhajuela de 2003 a 2013
- Figura 61.** Distribución porcentual del ICA en el fondo del embalse Alhajuela de 2003 a 2013
- Figura 62.** Dispersión del ICA en superficie y fondo en Estrecho Reporte
- Figura 63.** Variación espacial del ICA en el embalse Alhajuela (2008-2013)

## Abreviaturas y Acrónimos

<b>Alc. Total</b>	Alcalinidad total
<b>Ca</b>	Calcio
<b>CHCP</b>	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
<b>CHL_A</b>	Clorofila a
<b>Cl</b>	Cloruros
<b>Cond</b>	Conductividad
<b>CP</b>	Canal de Panamá
<b>C. Total</b>	Coliformes totales
<b>DB05</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno determinado a los 5 días de la incubación.
<b>E. coli</b>	Escherichia coli
<b>F</b>	Fondo, en un embalse, se refiere a la muestra que se colecta a un metro del fondo
<b>ICA</b>	Índice de Calidad de Agua
<b>ICAG</b>	Índice de Calidad de Agua Global
<b>ID</b>	Identificación de la estación
<b>K</b>	Potasio
<b>L</b>	Litro
<b>m</b>	Metro
<b>Máx</b>	Máximo
<b>MC</b>	Microcistina
<b>Med</b>	Mediana, estadístico poco sensible a valores extremos, y en este informe es empleado para comparar con registros históricos
<b>mg</b>	Miligramo
<b>Mg</b>	Magnesio
<b>mg/l</b>	Miligramo por litro
<b>µg/l</b>	Microgramo por litro
<b>Mín</b>	Mínimo
<b>Na</b>	Sodio
<b>N-N03</b>	Nitrógeno como nitrato
<b>N-N02</b>	Nitrógeno como nitrito
<b>NMP/100ml</b>	Número más probable en 100 ml de muestra
<b>NTU</b>	Nephelometric Turbidity Units por sus siglas en inglés, que significa unidades nefelométricas de turbiedad
<b>OD</b>	Oxígeno disuelto

<b>OD (%sat)</b>	Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto
<b>P. 75</b> a	Percentil 75, cuyo valor significa que el 75 por ciento de las muestras tendrán un valor inferior éste; empleado en el presente informe para comparar con valores guías
<b>pH</b>	Potencial de hidrógeno
<b>P-PO4</b>	Fósforo como fosfato
<b>Prof</b>	Profundidad
<b>Prom</b>	Promedio
<b>PVSCA</b>	Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua
<b>S</b> la	Superficie, en un embalse, se refiere a la muestra que se colecta a 0,5 metros por debajo de superficie
<b>S (ppt)</b>	Salinidad (part per thousand)
<b>SM</b> significan	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, por sus siglas en inglés que Método estándar para el análisis de agua y agua residual
<b>S04</b>	Sulfato
<b>STD</b>	Sólidos totales disueltos
<b>STS</b>	Sólidos totales suspendidos
<b>Transp.</b>	Transparencia
<b>T</b>	Temperatura
<b>Turb</b>	Turbiedad
<b>USEPA</b> de	United States Environmental Protection Agency por sus siglas en inglés, que significan Agencia Protección Ambiental de los EEUU
<b>WRDB</b> Agua	Water Resources Database por sus siglas en inglés que significan Base de Datos del Recurso Agua
<b>&lt;</b>	Menor que
<b>&gt;</b>	Mayor que

# INTRODUCCIÓN

El Canal de Panamá lleva adelante desde el 2003 el Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Bajo este programa se caracteriza y da seguimiento a la calidad físico-química, biológica y microbiológica del agua, en una red de sitios permanentes en embalses, ríos principales y subcuencas prioritarias dentro de la Cuenca del Canal de Panamá. En estos sitios se efectúan mediciones *in situ* y determinaciones analíticas en el laboratorio de la Unidad de Calidad de Agua, ubicado en Corozal Oeste, de la división de Agua, departamento de Ambiente, Agua y Energía. El seguimiento es encaminado a la verificación de las variaciones temporales y espaciales, a la vez que se comparan los resultados con los valores guías establecidos o recomendados para diversos usos del agua.

Esta vigilancia y seguimiento permiten caracterizar los cuerpos de agua de la Cuenca del Canal, lo cual se alinea con el Objetivo Estratégico # 4 del Canal de Panamá, cual es administrar eficientemente, en volumen y calidad, el recurso hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal.

Durante el 2013 se dio seguimiento a la calidad del agua en 38 estaciones permanentes en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, donde se colectaron unas 59 muestras mensuales, a las cuales se les realizaron análisis de unos 26 parámetros.

En la presente publicación se presentan los datos generados, agrupados en tres componentes: ríos principales, embalses y subcuencas prioritarias. Para cada sitio se hace la comparación de los resultados con los valores guías e históricos. Se presentan también, para las estaciones en ríos y subcuencas prioritarias, los mapas de usos de suelos y cobertura vegetal. Para todos los sitios, se presentan los resultados del Índice de Calidad de Agua (ICA).

Los informes previos a esta publicación se encuentran disponibles en el sitio web del Canal de Panamá. La dirección desde la que se puede acceder es:

<http://micanaldepanama.com/nosotros/cuenca-hidrografica/>





## Parámetros de calidad de agua y su importancia

**Alcalinidad:** mide la capacidad del agua para neutralizar ácidos.

**Apariencia del agua:** condición visual apreciable del agua.

**Cationes:** iones con carga positiva (calcio, magnesio, sodio o potasio) con la capacidad de perder electrones.

**Cianobacterias:** organismo que realiza fotosíntesis con liberación de oxígeno.

**Cloruro:** ión que resulta de la combinación del cloro con un metal; el más conocido cloruro de sodio. Indicador de contaminación antrópica.

**Clorofila a:** pigmento por el cual las plantas realizan fotosíntesis, medida de la biomasa de fitoplancton.

**Coliformes totales:** bacterias indicadores de contaminación del agua y alimentos.

**Conductividad:** medida de la concentración de solutos o sólidos disueltos.

**Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):** medida de la cantidad de oxígeno requerido por los microorganismos para oxidar la materia orgánica.

**Dureza total:** suma de la dureza del calcio y magnesio.

***E. coli:*** bacteria indicadora de contaminación fecal en aguas.

**Nutrientes:** nitrato, nitrito (formas de nitrógeno) y ortofosfato (forma inorgánica de fósforo), fácilmente utilizados por el fitoplancton.

**Oxígeno disuelto:** medida de la concentración de oxígeno gaseoso en el agua.

**Potencial de hidrógeno (pH):** indicador de la acidez o basicidad del agua.

**Salinidad:** contenido de sales minerales disueltas en un cuerpo de agua.

**Sólidos totales disueltos:** medida de sales disueltas luego de removidos los sólidos suspendidos.

**Sólidos totales suspendidos:** medida de las partículas en suspensión retenidos en un filtro de fibra de vidrio.

**Sulfato:** ión de la sal de ácido sulfúrico. Indicadores de contaminación por aguas residuales.

**Transparencia:** medida de la claridad del agua.

**Temperatura:** medida del contenido térmico del agua.

**Turbiedad:** apariencia del agua provocada por partículas en suspensión.

# Un día de trabajo en los laboratorios de calidad de agua

Para comprender el trabajo de un colaborador en ciencias físicas, químico o biólogo que realiza colectas y análisis de las muestras de agua, habría que pasar un día en la Unidad de Calidad de Agua. La Unidad cuenta con un conjunto de instructivos de trabajo que comprenden la verificación de equipos, la colecta de muestras, las mediciones realizadas en campo y el análisis en el laboratorio, entre otros aspectos de las asignaciones regulares. La jornada laboral es amena, con controles operacionales de temperatura y humedad en cada uno de los laboratorios. De igual forma, se mantienen trabajos equivalentes en las oficinas con tareas administrativas y de gestión de calidad.

## 1. Preparación preliminar en el laboratorio

Antes del inicio de cada mes, se planifican las giras a realizarse durante el mismo, sobre la base del Programa para la toma, mediciones de campo y análisis de muestras de calidad de agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). El alcance del programa de Vigilancia de Calidad de Agua en la Cuenca del Canal (PVSCA) comprende 38 sitios específicos o estaciones permanentes de caracterización y seguimiento de la calidad de agua



Figura 1. Transportes empleados en las giras

(tabla 1). Las giras se ejecutan en coordinación con la Unidad de Hidrología Operativa de la sección de Recursos Hídricos de la división de Agua, la que brinda el apoyo logístico necesario.

Una vez programadas las giras y llegada la fecha, comienza la jornada de desplazamiento a campo (embalses, ríos principales u otros cuerpos de agua). Los colaboradores asignados preparan, previamente, el equipo de campo a utilizar para las mediciones *in situ*; proceden con la rotulación de los envases que llevarán previendo su debida y correcta identificación (fecha, sitio, profundidad); acondicionan las neveras portátiles con hielo; aseguran el equipo de seguridad (guantes de látex, chalecos reflexivos, salvavidas, botiquín, repelente de insectos, otros); organizan los otros materiales, tales como cuerdas, disco de Secchi, botellas bacteriológicas con sus respectivas tapas, cubo; y, realizan la debida verificación del funcionamiento del equipo antes de salir a campo.



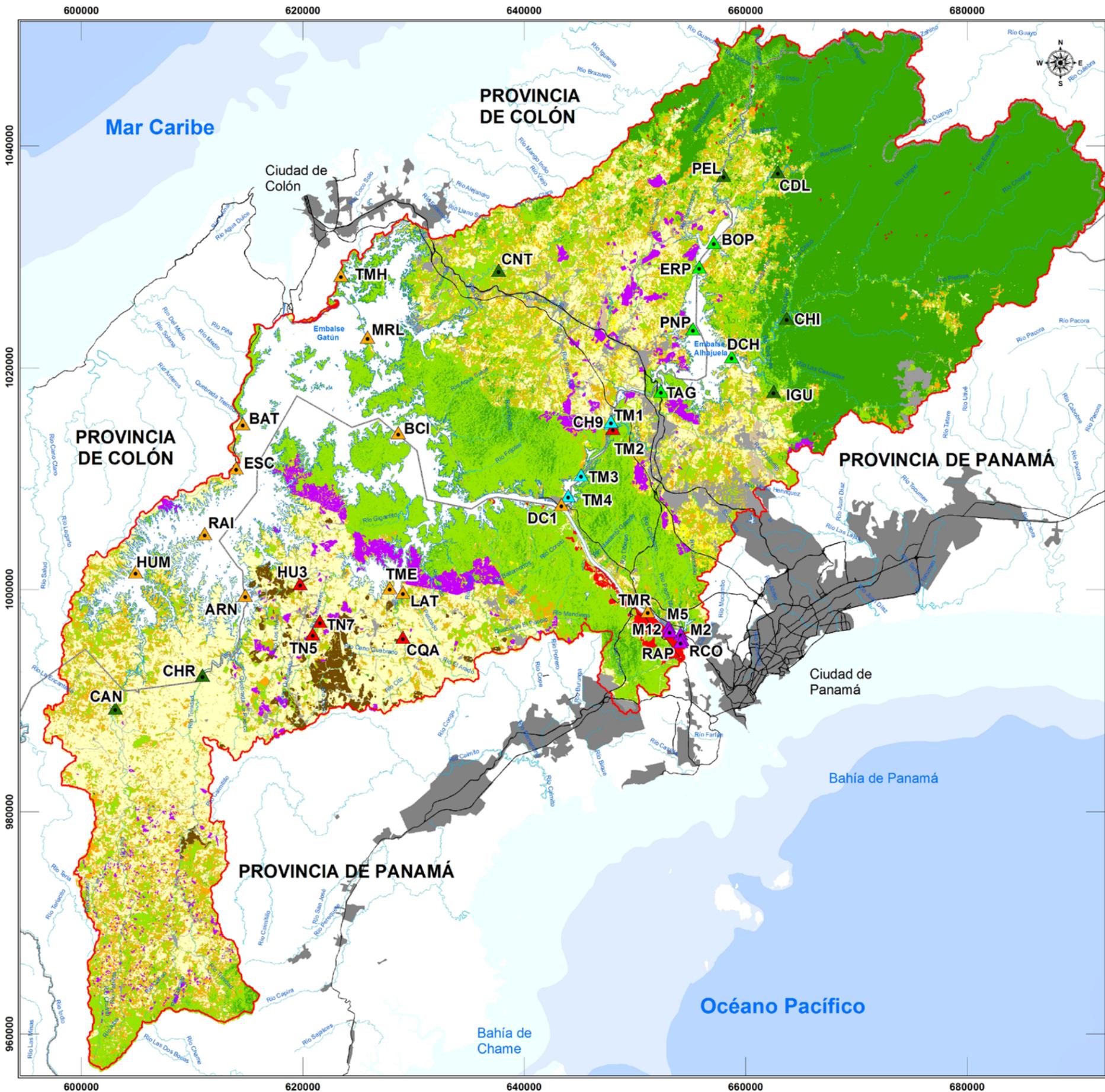
Figura 2. Rotulación de envases

Tabla 1. Estaciones de calidad de agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

No.	Componente	Nombre de la estación	ID de la estación	Ubicación	Coordenadas UTM	
					X	Y
1	Embalses	Chagres-Alhajuela	<b>DCH</b>	Embalse Alhajuela	658718	1020796
2	Embalses	Boquerón-Pequeñí	<b>BOP</b>	Embalse Alhajuela	658385	1032536
3	Embalses	Estrecho Reporte	<b>ERP</b>	Embalse Alhajuela	655796	1028887
4	Embalses	Punta del Ñopo	<b>PNP</b>	Embalse Alhajuela	655234	1023298
5	Embalses	Toma de Agua IDAAN	<b>TAG</b>	Embalse Alhajuela	652327	1017708
6	Embalses	Toma de Agua Mendoza	<b>TME</b>	Embalse Gatún	627847	999982
7	Embalses	Batería 35	<b>BAT</b>	Embalse Gatún	614566	1014757
8	Embalses	Barro Colorado	<b>BCI</b>	Embalse Gatún	628595	1013929
9	Embalses	Escobal	<b>ESC</b>	Embalse Gatún	613957	1010765
10	Embalses	Arenosa	<b>ARN</b>	Embalse Gatún	614791	999313
11	Embalses	Gamboa	<b>DC1</b>	Embalse Gatún	643343	1007468
12	Embalses	Las Raíces	<b>RAI</b>	Embalse Gatún	611124	1004849
13	Embalses	Laguna Alta	<b>LAT</b>	Embalse Gatún	629016	999569
14	Embalses	Humedad	<b>HUM</b>	Embalse Gatún	604887	1001400
15	Embalses	Toma de Agua de Monte Esperanza	<b>TMH</b>	Embalse Gatún	623442	1028418
16	Embalses	Toma de Agua Paraiso	<b>TMR</b>	Embalse Gatún	651144	997879
17	Embalses	Monte Lirio	<b>MLR</b>	Embalse Gatún	625836	1022563
18	Embalses	Boya M12	<b>M12</b>	Embalse Miraflores	653047	996463
19	Embalses	Boya Raidroad Pond	<b>RAP</b>	Embalse Miraflores	654114	995833
20	Embalses	Boya M2	<b>M2</b>	Embalse Miraflores	654260	995296
21	Embalses	Boya Río Cocolí	<b>RCO</b>	Embalse Miraflores	654108	995112
22	Embalses	Boya M5	<b>M5</b>	Embalse Miraflores	653110	996075
23	Ríos Principales	Chico	<b>CHI</b>	Río Chagres	663701	1024274
24	Ríos Principales	Ciento	<b>CNT</b>	Río Gatún	637665	1028568
25	Ríos Principales	Peluca	<b>PEL</b>	Río Boquerón	658003	1037122
26	Ríos Principales	El Chorro	<b>CHR</b>	Río Trinidad	610919	992099
27	Ríos Principales	Los Cañones	<b>CAN</b>	Río Ciri Grande	603045	989130
28	Ríos Principales	Gamboa Hotel	<b>TM4</b>	Río Chagres	643964	1008277
29	Ríos Principales	Jujulupá	<b>TM3</b>	Río Chagres	645120	1010163
30	Ríos Principales	Santa Rosa	<b>TM2</b>	Río Chagres	647821	1014774
31	Ríos Principales	Guayabalito	<b>TM1</b>	Río Chagres	647816	1014963
32	Ríos Principales	Candelaria	<b>CDL</b>	Río Pequeñí	662913	1037450
33	Ríos Principales	Guarumal	<b>IGU</b>	Río Indio	662560	1017600
34	Subcuencas prioritarias	Chilibre salida al Chagres	<b>CH9</b>	Río Chilibre	647983	1014333
35	Subcuencas prioritarias	Caño Quebrado Abajo	<b>CQA</b>	Río Caño Quebrado	629035	995518
36	Subcuencas prioritarias	Toma de Agua de Cerro Cama	<b>TN6</b>	Río Tinajones	620876	995813
37	Subcuencas prioritarias	Tinajones 1	<b>TN7</b>	Río Tinajones	621539	996930
38	Subcuencas prioritarias	Hules 3	<b>HU3</b>	Río Los Hules	619744	1000341







# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

## Estaciones de Calidad de Agua

Autoridad del Canal de Panamá  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
División de Agua

UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



**Leyenda**

- Centros poblados
- Límite de provincia
- Vías principales
- Ríos
- Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal

**Código de Estación de Calidad de Agua por Proyecto**

- Embalse Alhajuela
- Embalse Gatún
- Embalse Miraflores
- Ríos Principales
- Subcuencas prioritarias
- Tramo medio del río Chagres

**Cobertura de Vegetal y Uso del Suelo 2013**

- Bosques maduros 24,3 %
- Bosques secundarios 23,8 %
- Centros poblados 3,0 %
- Cultivos 0,9 %
- Matorrales 9,1 %
- Minería 0,2 %
- Paja Canalera 1,9 %
- Pastizales 22,0 %
- Reforestación 2,4 %
- Suelos desnudos 0,4 %



Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
Sección de Manejo de Cuenca  
División de Ambiente  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
Autoridad del Canal de Panamá







Figura 4.  
Verificación de  
equipo previo a  
la gira.

## 2. Colecta de muestras y análisis *in situ*

Ya sea bajo un sol radiante y un cielo despejado o bien un día lluvioso con fuertes oleajes en las superficies de los embalses, se llega a los sitios de muestreo y mediciones, conocidos y verificados con el uso del GPS o las referencias históricas existentes en la retina de los diestros capitanes y marineros de Hidrología Operativa. En cada estación de calidad de agua, donde se realizarán las mediciones y se coleccionarán las muestras, se verifica que el área esté libre de troncos y vegetación acuática cuya presencia podría impedir el buen funcionamiento de las sondas multiparamétricas y de las botellas colectoras de agua.

Se considera, también, la velocidad de la corriente y la proximidad del área a las estaciones hidrometeorológicas (en los sitios que aplica). Se registra, en la hoja de campo, información correspondiente a variables físicas y ambientales, tales como el día, hora, estación, estado del clima, apariencia del agua, presencia de objetos, entre otros parámetros. Más recientemente, las anotaciones se hacen directamente a través de una computadora portátil de campo, que permite su entrada directa a la base de datos de calidad de agua de la ACP.



Figura 5. Registro de datos en campo: manual y/o digital

Generalmente, el acceso del equipo de trabajo a las estaciones, vía terrestre, se logra utilizando un vehículo asignado, y en otras, vía acuática, mediante el uso de alguna piragua o lancha rápida. Cuando se trata de áreas de difícil acceso se requiere del alquiler de un helicóptero.

- ¡A iniciar se ha dicho!

Una vez verificada la posición de la estación y las condiciones del área, se procede a registrar los valores de los diferentes parámetros con la sonda multiparamétrica (profundidad, potencial de hidrógeno, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, porcentaje de oxígeno, salinidad y ficocianina). A la vez se procede con la colecta de las muestras, en el caso de los embalses Gatún, Alhajuela y Miraflores, a dos profundidades (0,5 m de la superficie y 1 m del fondo) con una botella muestreadora vertical. En el caso de los ríos, las mediciones de campo y la toma de muestra se hacen a una sola profundidad, próxima a la superficie.



Figura 6. Botella empleada para muestreos en embalses

La muestra es traspasada a envases de polipropileno de alta densidad y botellas ámbar, previamente enjuagadas, mínimo tres veces, con el agua del sitio para los análisis fisicoquímicos. Para el análisis microbiológico, se introduce la botella estéril directamente al sitio (de 15 a 30 cm de profundidad). La botella de vidrio, previamente esterilizada, se destapa y tapa dentro del agua, sin que se llene completamente y se cubre con una tapa plástica de seguridad. Luego, cada uno de los envases con las muestras son colocadas en neveras portátiles con hielo.



Figura 7. Nevera de almacenaje y traslado

Finalmente, se han logrado obtener datos y muestras que permitirán caracterizar la calidad del agua, para el sitio y momento, y se prosigue a otra estación, o si es la última del recorrido, se procede con el regreso al laboratorio.

### 3. Procesamiento de muestras

Al llegar al laboratorio, se registra el ingreso de las muestras en el formulario de seguimiento del programa mensual de calidad de agua y éstas son retiradas de las neveras para iniciar su proceso de análisis. Los diferentes parámetros son analizados utilizando métodos recomendados por el "Standard Method for the Examination of Water and Wastewater" (SM, 20th Edition), implementados en la Unidad (tabla 2).

El personal involucrado en el análisis se coloca guantes de látex para evitar cualquier contaminación e inicia la separación y filtración de cada una de las muestras; de ser necesario, añade los ácidos necesarios para su conservación con el debido cuidado, esmero y su mayor compromiso con la integridad de la muestra.

Para realizar los análisis de nitratos, nitritos, fosfatos, sulfatos, metales y cloruros, las muestras se pasan por un filtro de 0,45  $\mu\text{m}$  de porosidad. Los análisis de  $\text{DBO}_5$ , turbiedad, alcalinidad, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, bacterias coliformes y *E. coli* se realizan sin filtración previa.

Algunas muestras se procesan inmediatamente, como aquellas para análisis microbiológicos y la filtración para el análisis de clorofila a. El resto de las muestras son guardadas en el refrigerador o nevera, a 4°C, para continuar al análisis el día siguiente.

### 4. Técnicas de análisis

La rigurosidad en el seguimiento y cumplimiento de los procedimientos, normas e instructivos establecidos hace de los resultados analíticos obtenidos una ciencia valiosa y defendible. Por ello, cada laboratorio de la Unidad de Calidad de Agua cuenta con equipos e instrumentos automatizados, dentro de un estricto programa de mantenimiento, verificación y calibración, que permiten a los analistas, trabajar efectivamente realizando determinaciones fisicoquímicas y microbiológicas concretas con una alta precisión y exactitud de valores numéricos.

Tabla 2. Métodos analíticos empleados para la determinación de parámetros de calidad de agua.

Tipo	Parámetro (unidad de medida)	Preservación <sup>1</sup>	Almacenaje Máximo	Filtración (µm)	Método de Análisis	Límite de detección	Decimales a reportar
Bacteriológicos	C. total (NMP/100 mL)	Refrigerar	6 horas	n/a	SM 9223-B (Colilert)	<1	0
	<i>E. coli</i> (NMP/100 mL)	Refrigerar	6 horas	n/a	SM 9223-B (Colilert)	<1	0
Biológicos	DBO <sub>5</sub> (mg/L)	Refrigerar	48 horas	n/a	SM DBO (5 días) 5210-B	2	2
	Clorofila a <sup>2</sup> (µg/L)	Congelar	28 días	0,7	SM 10200-H, modificación USEPA 445.0	0,05	1
	MC <sup>2</sup> (µg/L)	Refrigerar	6 horas, si hay algas visibles 7 días	n/a	Elisa EP022	<0,15	2
Sólidos	STD (mg/L)	Refrigerar	7 días	n/a	SM 2540-C	10	0
	STS (mg/L)	Refrigerar	7 días	<2,0	SM 2540-D	10	0
	Turb (NTU)	Refrigerar	24 horas	n/a	SM 2130-B	0,05	1
Nutrientes	P-PO <sub>4</sub> (mg/L)	Refrigerar	48 horas	0,45	SM 4500-P E	0,020	3
	N-NO <sub>3</sub> (mg/L)	Refrigerar	48 horas	0,45	SM 4500-NO3- E	0,010	3
	N-NO <sub>2</sub> (mg/L)	Refrigerar	48 horas	0,45	SM 4500-NO2- B	0,002	3
Aniones Mayoritarios	Alc. Total (OH <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (mg/L)	Refrigerar	14 días	n/a	SM 2320-B	1	0
	SO <sub>4</sub> (mg/L)	Refrigerar	28 días	0,45	SM 4500-E- SO4.	1	1
	Cl (mg/L)	n/a	n/a	0,45	SM 4500-Cl -D	1,0	1
Cationes Mayoritarios	Cationes: Na <sup>+</sup> , Ca <sup>++</sup> , Mg <sup>++</sup> , K <sup>+</sup> (mg/L)	pH <2	6 meses	0,45	SM 3111-B	0,001	2
	Dureza total (mg/L)	n/a	n/a	n/a	SM 2340-B (calculada)	n/a	1
In Situ	Cond (µS/cm)	Analizar de inmediato	n/a	n/a	SM 2510	1	0
	S (ppt)	Analizar de inmediato	n/a	n/a	SM 2520A	0,1	2
	pH (unidades de pH)	Analizar de inmediato	n/a	n/a	SM 4500-H+B	0,1	2
	OD (mg/L)	Analizar de inmediato	n/a	n/a	SM 4500-O G	0,1	2
	OD (% sat)	Analizar de inmediato	n/a	n/a	SM 4500-O G		
	Transparencia <sup>2</sup> (m)	Analizar de inmediato	n/a	n/a	Disco Secchi	0,1	1
	T (°C)	Analizar de inmediato	n/a	n/a	SM 2550-A	0,1	1

<sup>1</sup>Refrigerar: almacenar a 4°C +/- 2°C; Analizar de inmediato: analizar hasta 15 minutos de colectada la muestra; Congelar: almacenar a -20°C; pH <2: adicionar HNO<sub>3</sub>; n/a: no aplica

<sup>2</sup> Parámetro medido sólo en muestras de superficie de embalses Gatún y Alhujuela

El análisis de los sólidos totales suspendidos y disueltos implica, necesariamente, filtración-retención, secado y pesado de las partículas contenidas en las muestras en filtros de hemicelulosa.



Figura 8. Analizador de  $DBO_5$



Figura 9. Análisis de sólidos totales disueltos

La turbiedad se mide utilizando una celda de vidrio, la cual se limpia de cualquier rastro de suciedad o líquidos para garantizar su lectura óptima en un turbidímetro. Para la determinación de iones de cloruros se utiliza un medidor multiparamétrico con electrodo de ion selectivo; y para el análisis de cationes mayoritarios en trazas, el espectrofotómetro de absorción atómica, el cual está equipado con un horno de grafito.

Para determinar la cantidad de materia orgánica presente en el agua, se realiza la prueba de demanda bioquímica de oxígeno estimada a los cinco días de incubación con un auto analizador de  $DBO_5$ .



Figura 10. Análisis de turbiedad

El análisis de nutrientes presentes en el agua se calcula por medio de la presencia de nitrógeno como nitratos y nitritos, y de fósforo como orto fosfatos, con la ayuda de un espectrofotómetro.

En los análisis de bacterias *E. coli* y coliformes totales se utilizan medios de cultivos de sustratos definidos que se transfieren a bandejas que serán selladas y colocadas en la incubadora a 35°C por 24 o 18 horas dependiendo de la rapidez con se requiera tomar la lectura, y el medio específico a tal fin.



Figura 11. Preparación de cultivos para bacterias

El laboratorio cuenta con otros instrumentos que facilitan la determinación de un total de 26 parámetros de calidad de agua en cumplimiento con los tiempos prescritos para cada uno de ellos.

## 5. Registro y manejo de datos

Una vez culminamos los análisis, los resultados obtenidos para cada parámetro se anotan en las bitácoras de registro, se verifican (control preliminar de la calidad del dato por el analista) y luego se pasan a la base de datos de calidad de agua (Water Resources Data Base, WRDB, de la caja de herramientas de la EPA, adecuada a las necesidades y requerimientos de la ACP).

El químico o biólogo, con los datos resultantes capturados en la WRDB, procede a revisarlos, validarlos y aprobarlos, procediendo, finalmente, el responsable, a su transferencia a la tabla maestra. A partir de allí, los datos validados, están disponibles para generar los distintos formatos de tablas para la elaboración de informes de calidad de agua de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, que son publicados anualmente.

The screenshot displays the WRDB 6.0 - Panama Canal Water Division Data Management System. The main window shows a 'Maestra [Master Table]' with columns for Station ID, Date/Time, PCode, LEW, Depth, Acy, CCode, S, L, Q, R, Result, and Val. An 'Advanced Query' dialog is open, showing filters for Station ID, Date-time, PCode, CCode, Result, LEW, RCode, LCode, Validated, Owner, Depth, QCode, SCode, Track ID, and Created. An 'Arrange by Date' dialog is also visible, showing a table of water quality data.

Station	Date	ALCTOTAL (mg/L)	CA++ (mg/L)	CHL_A (µg/L)	CL (mg/L)	COND (µS/cm)	CTOTALES (NMP/100ml)	DUREZA (mg/L)
ARN	01/15/2013	27	6.76	2.0	3.9	65	360	24.0
ARN	02/19/2013	26	9.04	2.2	6.2	70	120	30.0
ARN	03/19/2013	26	8.32	1.2	4.2	68	8,600	28.0
ARN	04/16/2013	29	9.66	0.8	5.5	83	260	32.0
ARN	05/15/2013	31	8.62	1.1	4.9	80	4,400	31.0
ARN	06/11/2013	27	4.56	1.8	5.5	74	1,100	20.0
ARN	07/23/2013	30	6.12	1.2	5.2	79	3,400	23.0
ARN	08/22/2013	31	4.52	1.8	4.7	66	160	18.0
ARN	09/19/2013	28	6.30	1.8	4.4	72	1,200	27.0
ARN	10/15/2013	27	3.28	1.3	6.6	71	580	17.0

Figura 12. Base de datos de calidad de agua (WRDB)

Lo anterior, permite que las tablas incluyan los valores máximos, mínimos y promedios, así como del ICA. Estos valores corresponden a valores guía de la USEPA (Water Quality Criteria, 1986), y del Anteproyecto de normas de calidad ambiental para las aguas naturales superficiales de la República de Panamá, propuesto por la Autoridad Nacional del Ambiente, en el 2007 (tabla 3).

Las unidades de medida utilizados para los distintos parámetros están basadas en el Sistema Internacional de Unidades (SI). A continuación, con el fin de extender y ampliar lo realizado día a día, se desarrollan aspectos relativos al ICA, categorías de cobertura vegetal y de uso de suelos donde se ubican las estaciones de calidad de agua.

Tabla 3. Valores guías para calidad de agua superficiales

Parámetro	Valores de referencia según los usos del agua							
	<sup>2</sup> Clase 1C	<sup>2</sup> Clase 2C	<sup>2</sup> Clase 3M	<sup>1</sup> Nivel trófico	<sup>1</sup> Sostenimiento de vida acuática	<sup>1</sup> Usos recreativos		<sup>1</sup> Abastecimiento para consumo humano
						contacto directo	contacto secundario	
T	$\Delta T^{\circ}C < 2,0$							
Turb	<100 NTU							
OD					> 5 mg/L			
pH	6,5 - 8,5	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0					
Cl	< 250 mg/L							
STD	< 500 mg/L							
Alc. Total					> 20 mg/L			
N-NO <sub>2</sub>	<1	<1						< 1,0 mg/L
P-PO <sub>4</sub> (mg/l)				<0,025: en lagos o embalses				
				<0,050: en ríos que descargan en lagos o embalses				
				0,10: en ríos que no descargan en lagos o embalses				
SO <sub>4</sub> (mg/l)	< 250							
Clorofila (µg/L)	< 20							
N-NO <sub>3</sub>				<0,30: en lagos o embalses				< 10,0 mg/L
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	< 3	< 5	< 10					
<i>E. coli</i>	<250	<1.000	<2.000			< 200 NMP/100mL	< 1.000 NMP/100mL	< 2.000 NMP/100mL

1 United State Environmental Protection Agency (EPA), 1986, Quality Criteria for Water 1986, Office of Water Regulation and Standarts, Washington DC 20460, 477 páginas.

2 Anteproyecto de normas de calidad ambiental para las aguas superficiales de la República de Panamá

### a. Índice de Calidad de Agua

Para describir la calidad físico, química y microbiológica del agua en los sitios de muestreo se utilizó un índice de calidad de agua (ICA) que fue desarrollado en 1970 por la Fundación de Sanidad Nacional de los Estados Unidos de América (NSF).

Se han seleccionado diversas variables de acuerdo a cinco categorías; cada una de ellas tiene una ponderación o peso de importancia (tabla 4). Los nueve (9) parámetros o variables incluidos en el cálculo del índice fueron los siguientes:

Tabla 4. Ponderación o peso de importancia para los parámetros incluidos en el cálculo del ICA

Categorías	Parámetros	Peso ( $W_i$ )
Nivel de oxígeno	Oxígeno disuelto (%)	0,17
	Demanda Bioquímica de Oxígeno ( $DBO_5$ )	0,11
Aspectos de salud	Coliformes fecales	0,16
Eutrofización	Fosfatos ( $PO_4$ )	0,10
	Nitratos ( $NO_3$ )	0,10
Características físicas	Potencial de Hidrógeno (pH)	0,11
	Desviación temperatura	0,10
	Turbiedad	0,08
	Sólidos totales	0,07

En el cálculo del ICA se aplicó una ecuación que genera un valor entre 0 y 100, el cual califica la calidad del agua. Este valor, y en función del uso del agua, permite estimar el nivel de contaminación de un cuerpo de agua determinado. En la estructura original propuesta por Brown et. al (1970) el índice es la suma lineal ponderada de los subíndices:

$$ICA = \sum_{i=1} W_i q_i$$

Donde:

$W_i$  = peso relativo o peso de importancia asignado a cada parámetro y ponderado entre 0 y 1, de tal forma que se cumpla que la sumatoria sea igual a uno.

$q_i$  = subíndice del parámetro i

Para la clasificación de la calidad de agua en cada sitio de muestreo se empleó una tabla que muestra las calificaciones (descriptores) y colores propuestos para presentar el índice (tabla 5).

**Tabla 5. Rangos y calificaciones para los valores del ICA**

Rangos	Color	Calificación (descriptor)
91– 100	Azul	Excelente
71– 90	Verde	Bueno
51– 70	Amarillo	Medio
26– 50	Naranja	Malo
0 – 25	Rojo	Muy malo

#### b. Categorías de cobertura vegetal

A través de los mapas elaborados en el 2013, se establecieron las categorías de la cobertura vegetal cuyas características propuestas para el establecimiento de parcelas de muestreo permanente son las siguientes:

##### 1. Bosque maduro

Vegetación constituida, principalmente, por árboles leñosos con una edad aproximada de 200 años o más. Presenta una altura promedio de 30 m y algunos árboles dominantes de mayor tamaño. Su identificación y estudio es de gran interés debido a la alta biodiversidad que presenta (figura 13).



Figura 13. Bosque maduro en el Parque Nacional Altos de Campana

## 2. Bosque secundario

Vegetación constituida, básicamente, por árboles leñosos con una edad entre 60 y 100 años, aproximadamente. Presenta una altura promedio entre 15 y 25 m, con algunos árboles dominantes de mayor tamaño (figura 14). Estos bosques, en sus diferentes estados de madurez, representan una etapa sucesional hacia bosque maduro.



Figura 14. Bosque secundario ubicado en Nueva Providencia, Colón

## 3. Rastrojo y matorral

Pueden definirse como sucesiones vegetales entrelazadas, dominadas por arbustos, hierbas y lianas, con árboles cuya altura puede estar entre 5 y 10 m. Estas formaciones vegetales constituyen unas etapas sucesional hacia bosque joven, si no son alteradas (figura 15).



Figura 15. Parcela de rastrojo y matorral ubicada en El Cacao, Capira

#### 4. Paja Canalera

Son extensiones vegetales dominadas por hierbas, que alternan con plantas rastreras, arbustos y algunos árboles dispersos. En la cuenca del canal, es predominante la paja canalera (*Saccharum spontaneum*) (figura 16).



Figura 16.  
Herbazal en Campo  
Chagres, dominado  
por paja canalera

#### 5. Pastizal

Extensiones de terreno dominadas por hierbas nativas y exóticas, dedicadas en la mayoría de los casos al pastoreo del ganado; con frecuencia se encuentran pequeños bosques de galería, árboles dispersos, utilizados como refugio para el ganado y otros en hilera, utilizados como cercas vivas (figura 17).



Figura 17.  
Pastizal en Río  
Limón, San Juan,  
Colón

Estas categorías, concuerdan con la necesidad de establecer un monitoreo general del estado y dinámica de las coberturas vegetales existentes en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, y son representativas de los estados naturales así como del resultado de la acción humana sobre el medio.



# RÍOS



## Cobertura vegetal y usos de los suelos en las subcuencas de los ríos principales

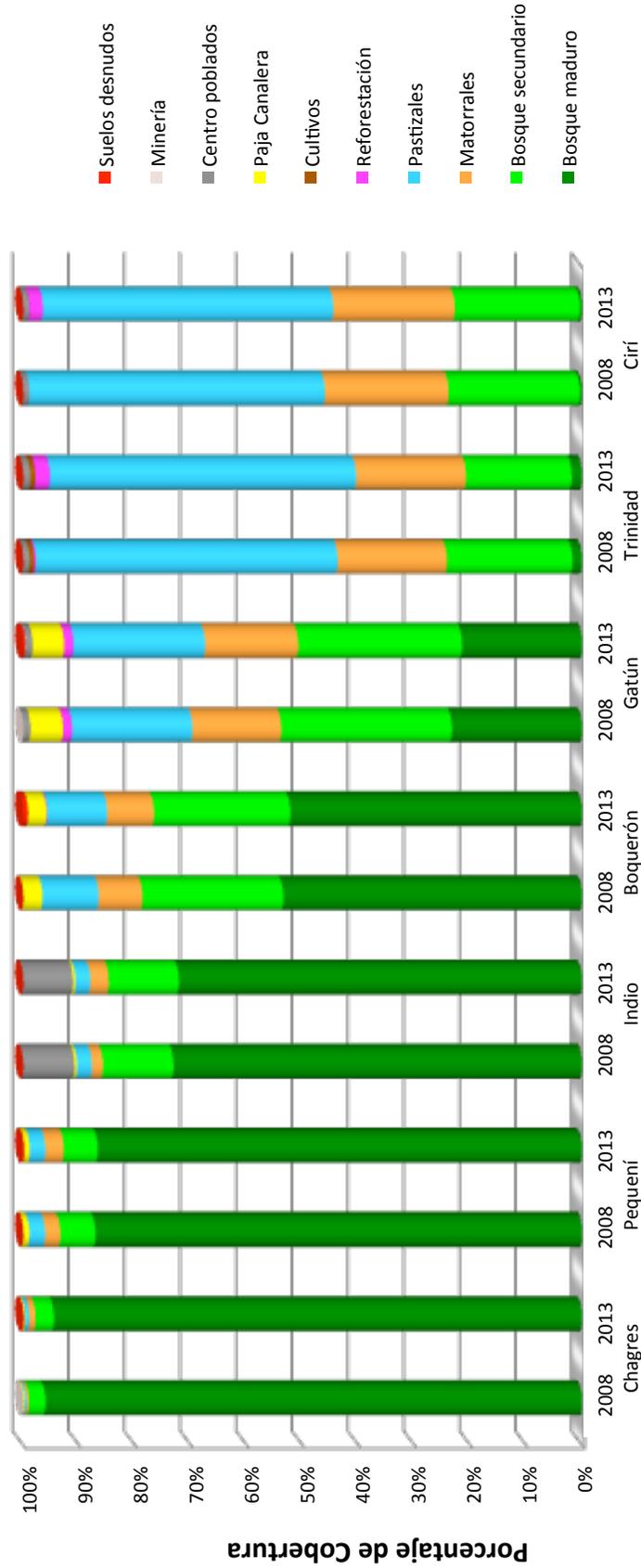
Las estaciones de muestreo ubicadas sobre los ríos principales cuentan con registros desde el 2003 a la fecha; solamente la estación sobre el río Indio-Guarumal (IGU) posee menos datos, dado que se incorporó a la red del PVSCA a partir del 2007.

Durante todo este periodo, las estaciones sobre los ríos Chagres (CHI), Indio-Guarumal (IGU), Boquerón (PEL) y Pequení (CDL) se han caracterizado por poseer la mejor calidad de agua, dado que en estas estaciones se han reportado los ICA más altos y categoría de calidad de agua “Excelente”. Igualmente estas estaciones han sido conformes con los parámetros de la categoría 1C (mejor calidad natural). Por otro lado, en las estaciones sobre los ríos Trinidad (CAN) y Cirí (CHR) se han registrado los ICA más bajos y categoría de calidad de agua “Media”, así como inconformidades con la categoría 1C.

Luego de evaluar los distintos usos y tipos de cobertura vegetal de estas subcuencas, se observa que en los ríos Chagres, Pequení, Indio-Guarumal y Boquerón predominan los porcentajes de cobertura vegetal de las categoría bosques maduros y secundarios, en contraste, en los ríos Cirí y Trinidad, en donde se registran la menores cantidades de estos tipos de bosques y un marcado uso de su territorios para pastizales (figura 18). Por otro lado la subcuenca del río Indio presenta el mayor porcentaje de centros poblados.

En términos generales, los porcentajes de las coberturas y usos registrados en 2013 en relación al 2008, fueron similares, solamente en las subcuencas de los ríos Cirí y Trinidad, se registraron incrementos en la categoría de Reforestación.

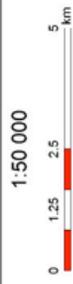
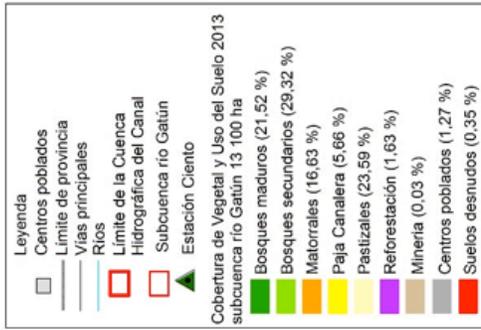
Figura 18. Ríos Principales: cobertura vegetal, uso de los suelos y variación 2008 -2013



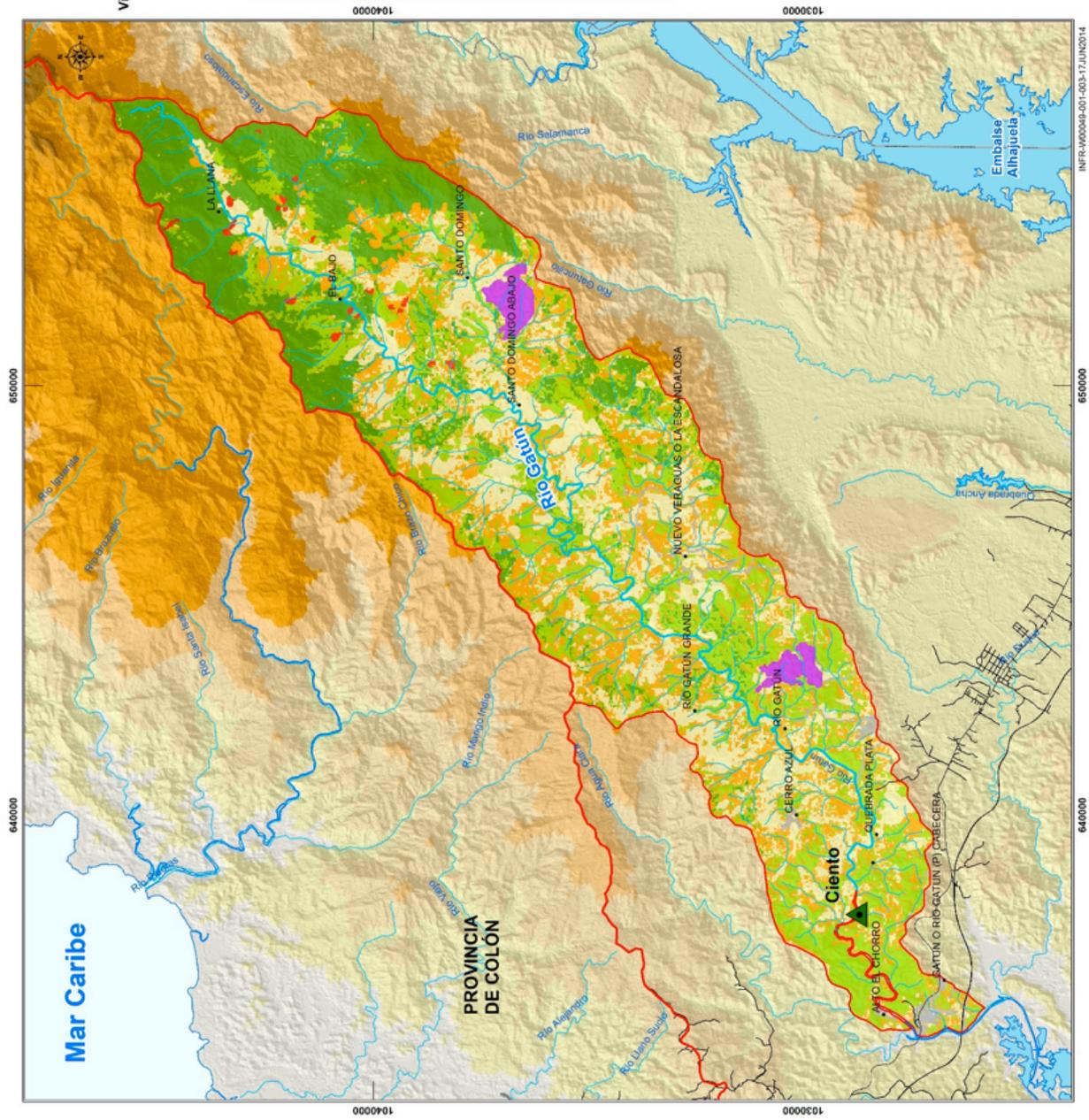
Ríos Principales

# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá Subcuenca del río Gatún Estación Ciento

Autoridad del Canal de Panamá  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
División de Agua  
**UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA**



Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
Elaborado por: División de Agua  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
Autoridad del Canal de Panamá



INFR-V0004H-001-003-17JUN2014

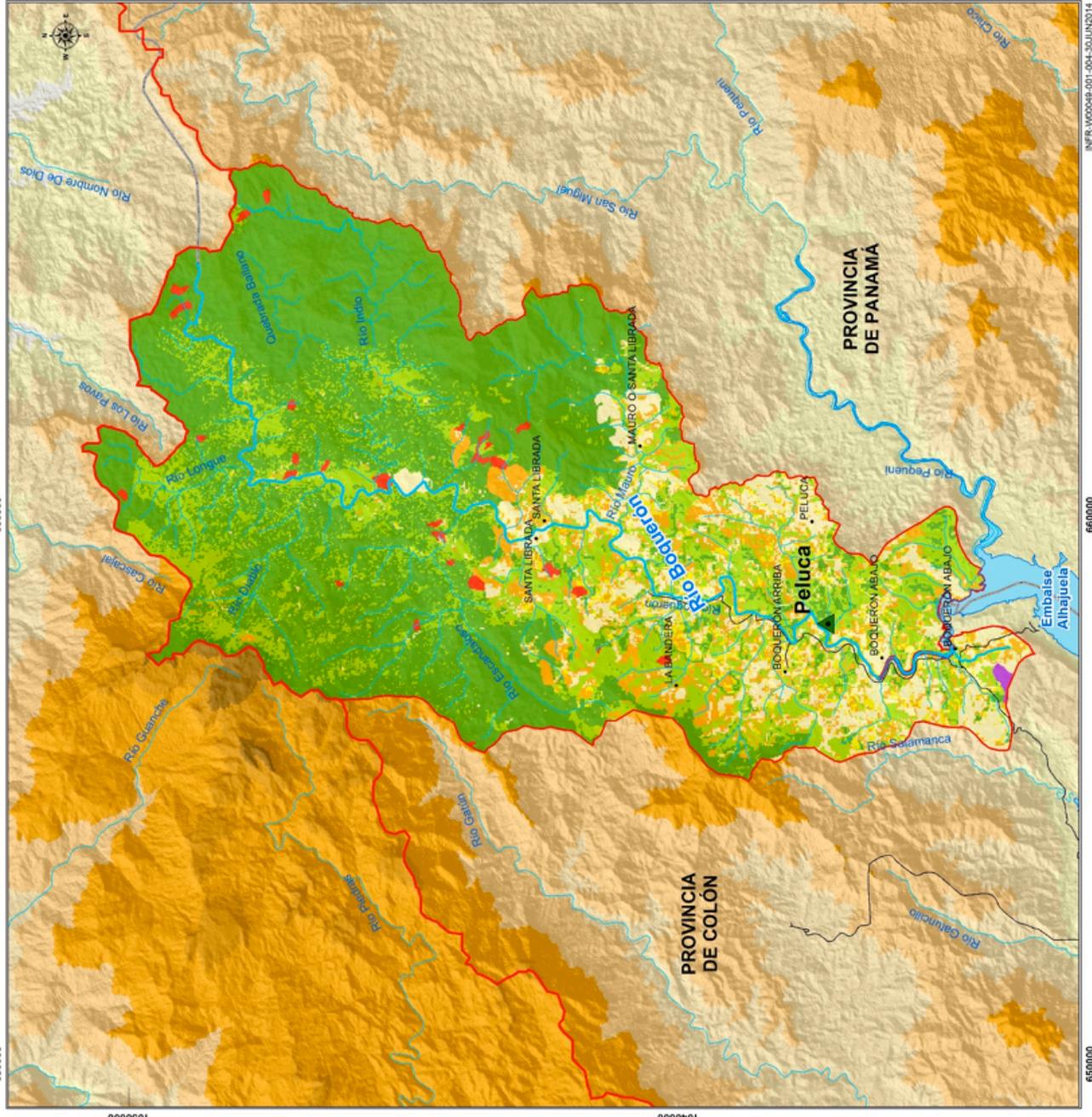
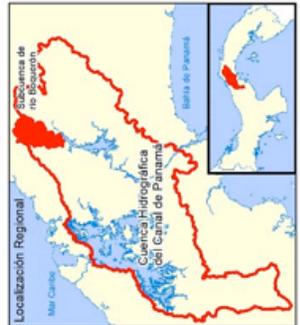
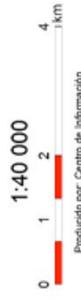
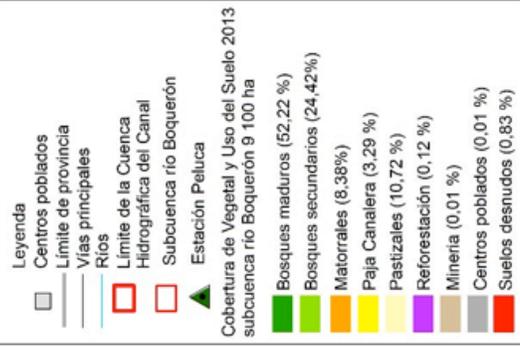
Tabla 6. Registros en la estación Ciento (CNT)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%-sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
CNT	S	01/15/2013	91	25,58	3,5	187	19.863	<2,00	88,5	75	84	0,68	5,98	6,26	<0,002	0,014	8,11	95	6,77	<0,030	0,100	2,3	154	<10	24,2	0,7		
		02/26/2013	97	30,06	4,7	205	12.033	<2,00	102,0	30	86	0,81	6,54	6,44	<0,002	0,011	7,29	89	6,91	<0,030	0,100	1,9	132	<10	25,3	0,7		
		03/12/2013	90	27,16	4,2	189	6.488	<2,00	90,0	55	85	0,78	5,38	5,19	<0,002	<0,010	7,30	89	7,00	<0,030	0,100	4,8	126	<10	26,0	1,5		
		04/23/2013	82	28,30	5,6	179	19.863	<2,00	94,5	73	79	1,34	5,78	8,38	<0,002	0,016	6,43	80	6,12	<0,030	<0,100	5,6	165	<10	24,2	3,2		
		05/02/2013	94	29,64	4,2	194	6.867	<2,00	98,8	20	83	1,14	6,02	6,85	<0,002	0,015	7,34	94	5,93	<0,030	<0,100	5,1	159	<10	27,4	1,1		
		06/11/2013	77	16,90	4,5	173	17.329	<2,00	47,6	295	81	1,17	1,30	6,34	0,005	0,014	7,78	95	6,60	<0,030	0,100	5,6	115	<10	25,9	1,4		
		07/09/2013	70	17,32	4,5	157	2.667	<2,00	63,1	320	80	0,90	4,82	5,80	0,002	0,952	8,82	108	6,96	<0,030	0,100	7,4	97	17	25,5	18,6		
		08/22/2013	29	4,92	3,1	65	1.553.100	<2,00	18,7	4.106	66	1,09	1,56	1,30	0,002	0,059	7,93	96	5,61	<0,030	0,100	8,3	104	247	24,9	273,5		
		09/19/2013	87	13,66	3,1	187	9.804	<2,00	55,9	185	81	1,08	5,28	7,51	<0,002	0,019	8,11	98	6,29	<0,030	0,100	3,6	105	<10	24,5	0,7		
		10/30/2013	93	14,70	3,9	185	5.247	2,00	87,1	203	82	0,61	12,24	8,58	<0,002	0,034	7,28	89	7,05	<0,030	0,100	3,2	110	<10	25,5	3,0		
		11/26/2013	60	16,84	2,7	118	248.100	<2,00	68,9	1.986	72	0,75	6,52	6,12	0,000	0,171	8,04	95	6,34	<0,030	<0,100	8,1	77	63	24,1	72,0		
		12/04/2013	95	17,82	3,9	202	10.462	<2,00	91,6	121	84	0,84	11,44	9,29	<0,002	0,025	8,02	95	7,11	<0,030	<0,100	3,4	110	<10	24,1	1,2		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	29	4,92	2,7	65	2.667	1,00	18,7	20	66	0,61	1,30	1,30	0,000	0,005	6,43	80	5,61	0,015	0,050	1,9	77	5	24,1	0,7		
		Máx.	97	30,06	5,6	205	1.553.100	2,00	102,0	4.106	86	1,34	12,24	9,29	0,005	0,952	8,82	108	6,29	0,015	0,100	8,3	165	247	27,4	273,5		
		Prom.	80	20,24	4,0	170	159.319	1,08	75,6	622	80	0,93	6,07	6,51	0,001	0,111	7,70	94	6,56	0,015	0,083	4,9	121	31	25,1	31,4		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	
		Med.	88	17,57	4,1	186	11.247	1,00	87,8	153	81	0,87	5,88	6,39	0,001	0,018	7,86	95	6,69	0,015	0,100	4,9	112	5	25,1	1,4		
		Med. (Z003-2010)	78	18,80	4,9	165	21.461	1,00	71,0	219	84	0,78	5,96	8,20	0,001	0,026	7,80	96	8,00	0,027	0,080	5,2	120	5	25,4	2,7		
		P. 75	93	28,01	4,5	192	19.863	1,00	93,8	313	84	1,12	6,54	8,16	0,002	0,053	8,09	95	6,99	0,015	0,100	6,9	148	14	25,8	14,7		

# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá Subcuenca del río Boquerón Estación Peluca

Autoridad del Canal de Panamá  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
División de Agua

UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



1050000 1040000 650000 660000

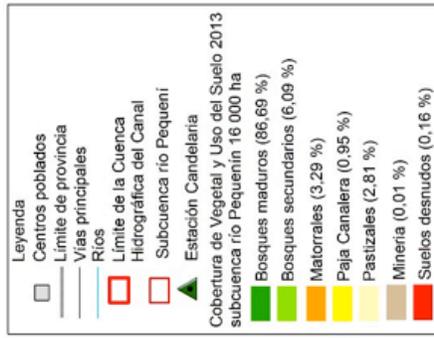
INRA-V00049-001-004-30JUN2014

Tabla 7. Registros en la estación Peluca (PEL)

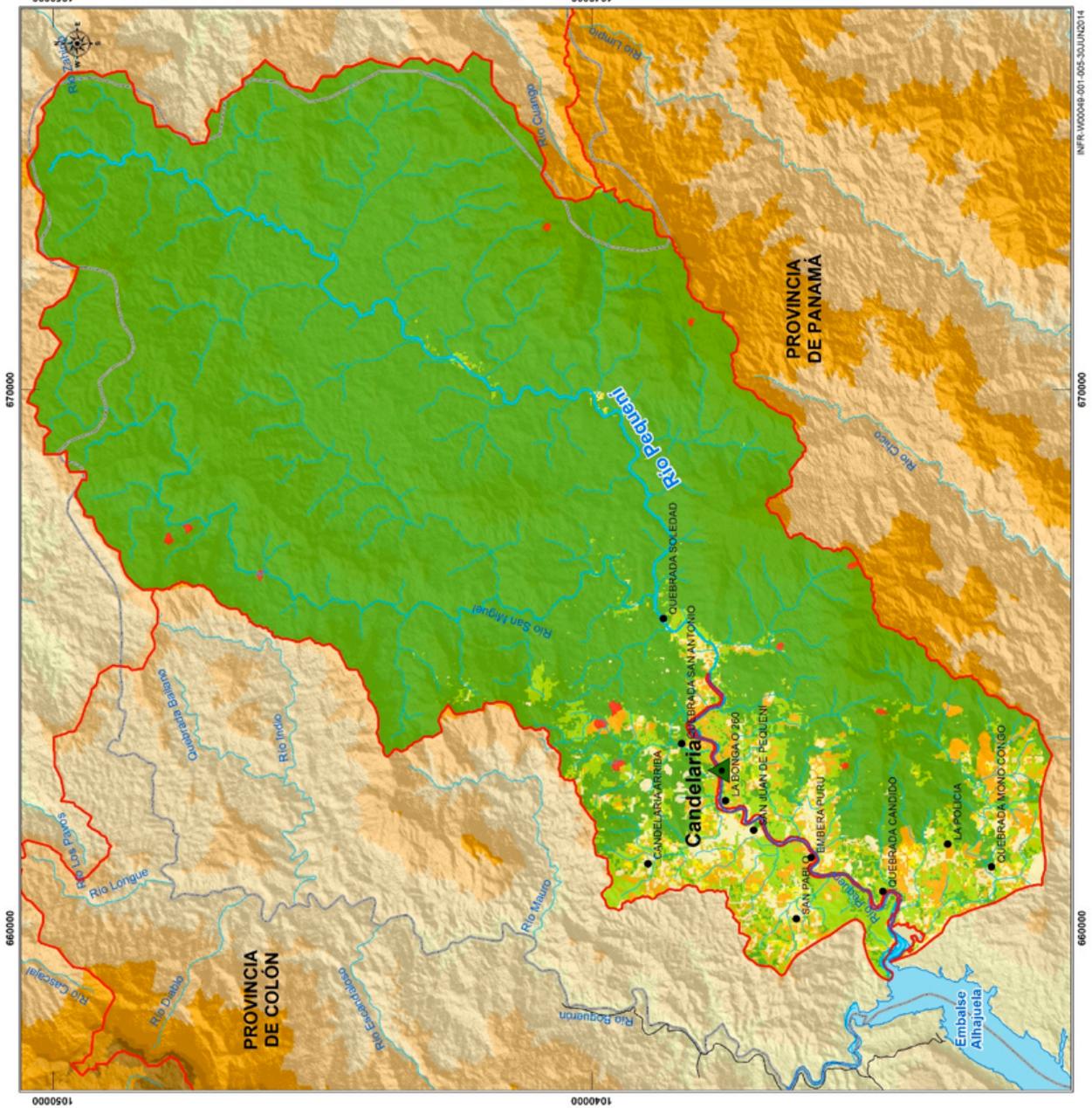
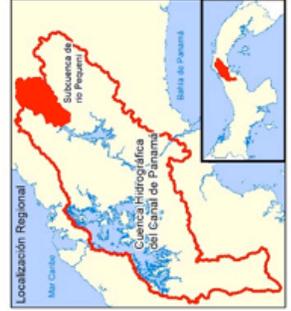
ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DRO <sub>2</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)	
		01/10/2013	90	30,30	6,6	198	5.172	<2,00	94,5	52	86	0,66	4,58	6,94	<0,002	0,032	8,76	106	7,34	<0,030	0,100	2,9	171	<10	25,2	1,0	
		02/21/2013	92	24,42	6,5	209	3.448	<2,00	82,1	<10	89	0,86	5,14	7,15	0,002	0,025	8,15	100	7,01	<0,030	0,100	2,6	124	<10	25,2	0,7	
		03/07/2013	68	26,38	8,4	163	408	<2,00	88,4	31	87	0,58	5,46	4,93	<0,002	0,067	8,23	99	7,26	<0,030	0,100	5,0	128	<10	25,6	2,0	
		04/18/2013	63	25,08	8,7	158	1.732.900	3,00	78,2	4.884	71	1,74	3,78	8,31	0,003	0,142	8,01	98	6,47	<0,030	0,100	12,6	126	162	25,9	34,0	
		05/09/2013	83	33,18	7,1	200	5.493	<2,00	101,0	288	84	1,16	4,40	7,39	<0,002	0,016	8,30	102	7,38	<0,030	<0,100	4,7	124	<10	26,9	0,2	
		06/06/2013	68	17,38	6,1	158	279	<2,00	58,1	63	85	0,96	3,58	6,19	0,002	0,035	8,65	106	7,13	<0,030	0,100	4,8	116	<10	26,1	4,0	
		07/04/2013	75	22,20	6,9	172	151.500	<2,00	72,6	281	81	0,85	4,18	6,33	<0,002	0,077	7,73	93	6,70	<0,030	0,100	4,8	89	<10	24,5	5,5	
		08/22/2013	83	17,90	5,7	185	17.329	<2,00	61,1	326	81	0,95	3,98	5,82	<0,002	0,032	8,08	99	6,50	<0,030	0,100	6,2	87	40	25,9	2,4	
		09/19/2013	90	15,78	5,7	197	7.270	<2,00	55,5	47	85	1,01	3,92	8,06	<0,002	0,029	9,10	109	6,67	<0,030	0,100	3,7	105	<10	24,5	0,3	
PEL	S	10/30/2013	89	16,36	7,0	186	2.933	<2,00	73,1	63	86	0,56	7,84	8,56	<0,002	0,064	7,74	94	7,36	<0,030	0,100	4,7	107	<10	25,5	1,2	
		11/26/2013	63	23,50	5,6	139	11.199	<2,00	82,5	159	79	1,04	5,78	6,79	0,000	0,156	8,62	102	6,04	<0,030	<0,100	3,8	89	11	24,1	9,6	
		12/04/2013	88	19,08	6,4	192	6.893	<2,00	80,4	107	84	0,73	7,96	9,37	<0,002	0,083	8,53	102	6,82	<0,030	<0,100	3,7	111	<10	24,1	0,5	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.	63	15,78	5,6	139	279	1,00	55,5	5	71	0,56	3,58	4,93	0,000	0,016	7,73	93	6,04	0,015	0,050	2,6	87	5	24,1	0,2	
		Máx.	92	33,18	8,7	209	1.732.900	3,00	101,0	4.884	89	1,74	7,96	9,37	0,003	0,156	9,10	109	7,38	0,015	0,100	12,6	171	162	26,9	34,0	
		Prom.	79	22,63	6,7	180	162.069	1,17	77,3	526	83	0,93	5,05	7,15	0,001	0,063	8,33	101	6,89	0,015	0,088	5,0	115	22	25,3	5,1	
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	
		Med.	83	22,85	6,5	185	6.193	1,00	79,3	85	84	0,91	4,49	7,05	0,001	0,049	8,27	101	6,92	0,015	0,100	4,7	113	5	25,4	1,6	
		Med. (2003-2010)	87	20,20	7,4	163	12.171	1,00	71,0	154	84	0,65	4,89	8,15	0,001	0,089	8,20	101	8,10	0,010	0,050	5,6	114	5	25,5	2,0	
		P. 75	89	26,06	7,1	197	15.796	1,00	86,9	286	86	1,03	5,70	8,25	0,002	0,082	8,64	105	7,32	0,015	0,100	4,9	125	10	25,9	5,1	

**Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá**  
**Subcuenca del río Pequeni**  
**Estación Candelaria**  
 Autoridad del Canal de Panamá  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 División de Agua

UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
 Dirección de Manejo de Cuenca  
 División de Agua  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 Autoridad del Canal de Panamá



INFR.V00049-001-005-30JUN2014

Tabla 8. Registros en la estación Candelaria (CDL)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DRB <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppb)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
CDL	S	01/08/2013	42	17,12	5,4	143	41.000	<2,00	59,2	<10	88	0,64	4,00	7,26	<0,002	0,011	9,87	121	7,90	<0,020	<0,100	2,7	95	<10	25,5	0,6		
		02/08/2013	54	16,98	5,6	117	14.000	<2,00	54,2	75	85	0,72	2,86	7,55	<0,002	0,022	8,60	106	7,03	<0,020	<0,100	3,6	109	<10	24,8	1,7		
		03/05/2013	39	15,54	3,9	116	31.000	<2,00	45,9	180	81	0,86	1,72	5,54	0,002	0,138	9,85	118	6,72	0,027	<0,100	5,5	88	<10	24,5	3,9		
		04/04/2013	54	18,72	5,6	144	17.000	<2,00	63,6	55	84	1,04	3,94	9,54	<0,002	0,016	10,20	129	7,33	<0,020	<0,100	5,1	97	<10	27,1	1,4		
		05/08/2013	56	18,66	4,9	137	14.000	<2,00	63,6	<10	87	1,13	4,14	8,51	<0,002	0,020	8,47	109	6,45	<0,020	<0,100	4,6	97	<10	27,4	1,2		
		06/06/2013	42	8,64	4,5	107	44.000	<2,00	34,1	300	82	1,03	3,04	6,59	<0,002	0,026	9,42	118	7,39	<0,020	<0,100	4,1	87	<10	27,4	4,7		
		07/10/2013	50	11,54	4,2	119	19.000	<2,00	44,1	140	85	1,00	3,72	7,23	<0,002	0,089	8,76	109	6,73	0,027	0,050	4,7	95	<10	26,2	1,6		
		08/06/2013	51	8,00	5,1	106	34.000	<2,00	33,3	130	82	0,92	3,24	6,24	<0,002	0,083	7,42	91	6,06	0,023	0,050	5,9	83	<10	25,6	3,3		
		09/04/2013	52	10,10	3,7	114	28.000	<2,00	42,1	82	87	1,05	4,10	7,94	<0,002	0,041	9,18	111	7,22	0,021	0,050	4,4	96	<10	25,3	1,1		
		10/01/2013	52	6,30	5,5	81	19.000	<2,00	33,6	71	85	0,62	4,34	8,04	<0,002	0,087	8,83	108	6,54	<0,020	0,040	5,4	106	<10	25,4	1,7		
		11/06/2013	56	16,96	2,4	129	9.600	<2,00	69,3	160	83	0,97	6,54	8,54	0,000	0,019	9,39	116	7,09	<0,020	0,060	4,5	110	<10	25,8	0,9		
		12/03/2013	56	9,34	5,4	110	15.000	<2,00	50,7	180	84	0,65	6,64	9,19	<0,002	0,041	8,57	102	6,98	<0,020	0,040	3,0	100	<10	25,0	0,8		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	39	6,30	2,4	81	9.600	1,00	33,3	5	81	0,62	1,72	5,54	0,000	0,011	7,42	91	6,06	0,010	0,040	2,7	83	5	24,5	0,6		
		Máx.	56	18,72	5,6	144	44.000	1,00	69,3	300	88	1,13	6,64	9,54	0,002	0,138	10,20	129	7,90	0,027	0,060	5,9	110	5	27,4	4,7		
		Prom.	50	13,16	4,7	119	23.800	1,00	49,4	115	84	0,89	4,02	7,68	0,001	0,049	9,05	111	6,95	0,015	0,049	4,4	97	5	25,8	1,9		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	n/a	<250	>82	n/a	n/a	<1,0	<0,300	>5,00	n/a	n/a	6,5-8,5	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100
Med. (2003-2010)	52	13,54	5,0	116	19.000	1,00	48,3	106	84	0,95	3,97	7,80	0,001	0,034	9,01	110	7,01	0,010	0,050	4,5	96	5	25,5	1,5				
P. 75	50	11,70	7,3	126	11.123	1,00	46,5	148	85	0,63	4,20	9,00	0,001	0,066	8,40	103	7,90	0,022	0,050	4,9	92	5	25,4	1,5				
	55	17,08	5,5	135	33.250	1,00	62,1	175	86	1,04	4,29	8,50	0,001	0,086	9,74	118	7,30	0,023	0,050	5,3	104	5	26,9	2,9				

# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá Subcuenca del río Chagres Estación Chico

Autoridad del Canal de Panamá  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
División de Agua

UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



**Leyenda**

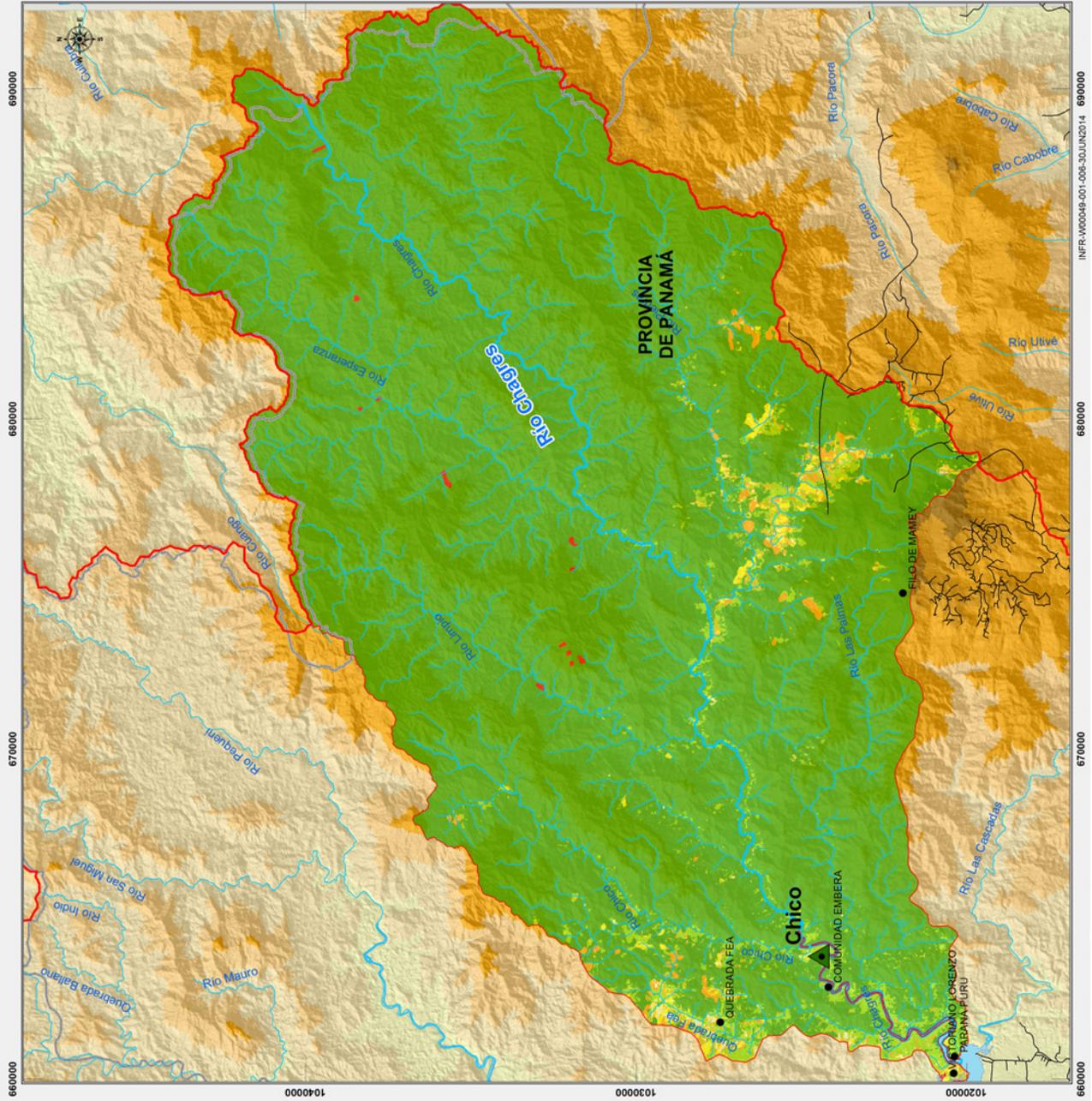
- Centros poblados
- Límite de provincia
- Vías principales
- Ríos
- Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal
- Subcuenca río Chagres
- Estación Chico

**Cobertura de Vegetal y Uso del Suelo 2013 subcuenca río Chagres 46 633.2 ha**

- Bosques maduros (94,54 %)
- Bosques secundarios (3,27 %)
- Matorrales (1,13 %)
- Paja Canalera (0,24 %)
- Pastizales (0,70 %)
- Centros poblados (0,02 %)
- Suelos desnudos (0,08 %)



Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá  
División de Ambiente, Agua y Energía  
Autoridad del Canal de Panamá



INFR-W00048-01-006-30JUN2014

660000

660000

Tabla 9. Registros en la estación Chico (CHI)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
CHI	S	01/03/2013	40	9,00	5,2	83	15.000	<2,00	35,7	41	82	0,39	3,22	6,12	<0,002	0,012	9,50	115	6,26	<0,020	<0,100	2,7	69	<10	24,6	2,5		
		02/04/2013	36	7,88	6,4	84	7.400	<2,00	36,1	20	86	0,37	4,00	6,51	<0,002	0,023	9,86	120	6,88	<0,020	<0,100	3,9	81	<10	25,2	1,3		
		03/04/2013	17	5,26	3,5	61	44.000	<2,00	20,1	480	74	0,45	1,68	3,57	0,003	0,101	8,48	99	6,45	<0,020	<0,100	5,7	51	95	23,1	81,1		
		04/03/2013	32	9,28	5,6	120	4.400	<2,00	36,1	<10	85	0,71	3,14	7,98	<0,002	0,029	10,50	130	6,46	<0,020	<0,100	4,2	70	<10	26,2	0,4		
		05/07/2013	36	9,46	4,8	93	9.300	<2,00	37,3	<10	85	0,74	3,32	7,34	<0,002	0,016	10,57	133	6,65	<0,020	<0,100	3,3	75	<10	26,9	0,4		
		06/04/2013	35	5,52	4,8	54	6.300	<2,00	27,5	10	88	0,71	3,32	7,59	<0,002	0,013	8,33	106	6,63	<0,020	<0,100	3,1	77	<10	27,6	0,9		
		07/03/2013	34	6,18	7,6	83	7.000	<2,00	29,3	120	86	0,57	3,36	6,39	<0,002	0,069	8,50	104	7,00	0,021	<0,100	6,6	76	11	25,4	5,3		
		08/13/2013	34	4,34	4,9	80	12.000	<2,00	23,2	120	84	0,64	3,00	5,60	<0,002	0,075	7,27	88	6,63	<0,020	<0,100	3,9	72	<10	24,6	3,5		
		09/05/2013	38	5,12	3,7	97	12.000	<2,00	30,7	250	85	0,71	4,34	7,35	<0,002	0,033	8,66	105	7,22	<0,020	<0,100	2,8	84	<10	24,9	1,5		
		10/04/2013	33	6,90	3,6	84	26.000	<2,00	40,1	500	81	0,41	5,56	5,83	<0,002	0,146	8,48	100	6,93	<0,020	<0,100	2,2	78	38	24,1	31,7		
		11/01/2013	40	7,12	2,6	55	14.000	<2,00	41,3	200	80	0,68	5,72	7,31	0,000	0,066	9,67	118	6,63	<0,020	<0,100	4,7	88	<10	24,8	6,9		
		12/05/2013	33	4,30	4,6	78	58.000	<2,00	31,4	330	78	0,38	5,02	7,99	<0,002	0,108	7,54	90	6,51	<0,020	<0,100	3,6	70	<10	24,2	24,9		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	17	4,30	2,6	54	4.400	1,00	20,1	5	74	0,37	1,68	3,57	0,000	0,012	7,27	88	6,26	0,010	0,020	2,2	51	3	23,1	0,3		
		Máx.	40	9,46	7,6	120	58.000	1,00	41,3	500	88	0,74	5,72	7,99	0,003	0,146	10,57	133	7,22	0,021	0,050	6,6	88	95	27,6	81,1		
Prom.	34	6,70	4,8	81	17.950	1,00	32,4	173	83	0,56	3,81	6,63	0,001	0,058	8,95	109	6,69	0,011	0,043	3,9	74	16	25,1	13,3				
Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<3,00	n/a	n/a	>82	>250	>82	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	n/a	6,5-8,5	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	<100			
Med. (2003-2004)	34	6,54	4,8	83	12.000	1,00	33,6	120	84	0,61	3,34	6,91	0,001	0,049	8,58	105	6,63	0,010	0,045	3,8	75	5	24,8	3,0				
Med. (2003-2004)	35	6,40	7,0	93	9.333	1,00	32,0	93	86	0,34	3,70	8,00	0,001	0,091	8,30	101	7,80	0,010	0,050	4,5	73	5	25,1	2,0				
P. 75	37	8,72	5,5	90	23.250	1,00	37,0	310	86	0,71	4,85	7,53	0,001	0,095	9,81	119	6,92	0,010	0,050	4,6	80	10	26,0	20,4				

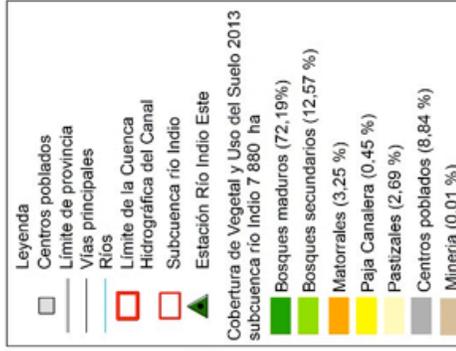
# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

## Subcuenca del río Indio

### Estación Río Indio Este

Autoridad del Canal de Panamá  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
División de Agua

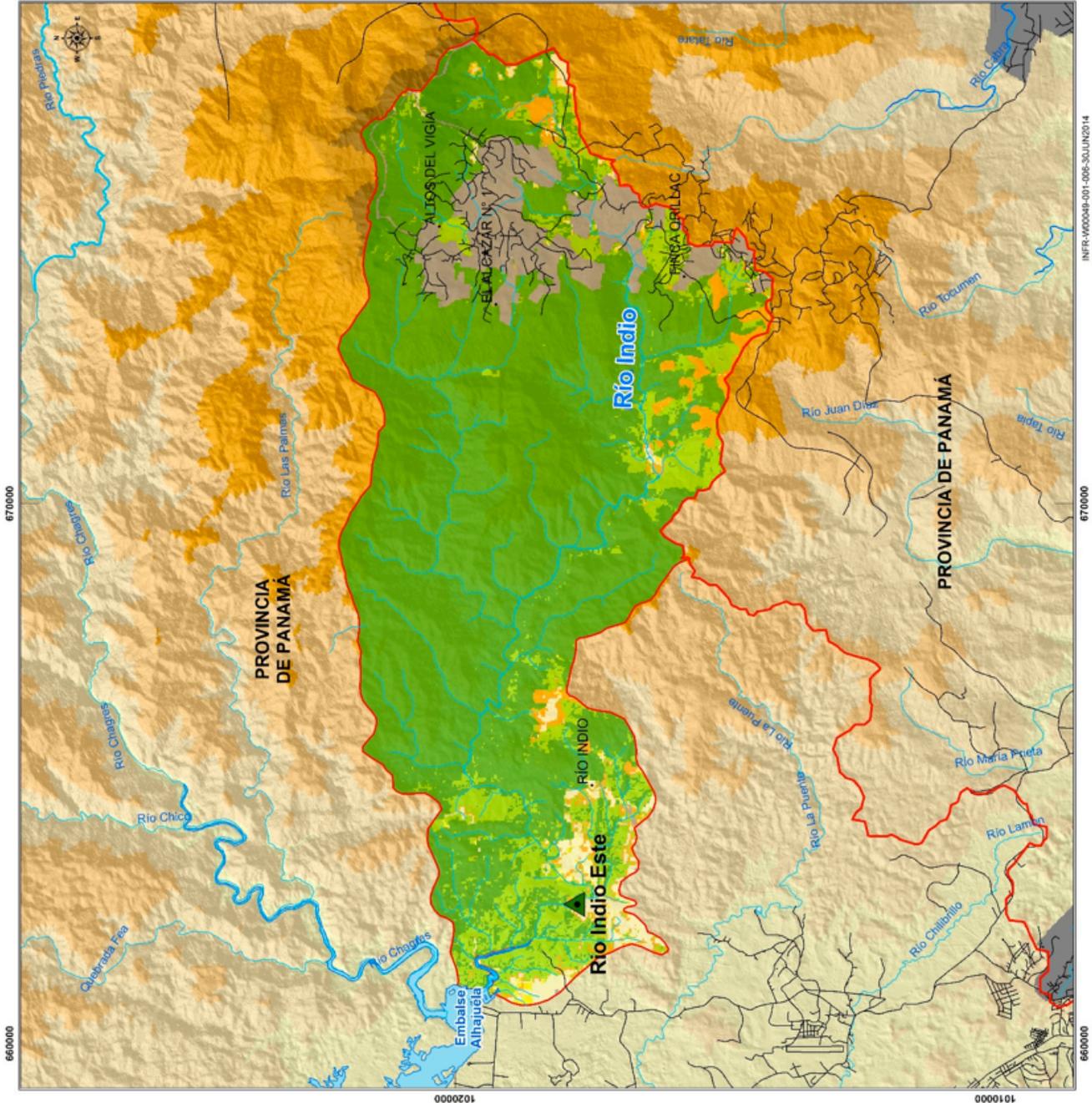
UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



1:40 000



Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca del Canal de Panamá  
División de Ambiente, Agua y Energía  
Autoridad del Canal de Panamá



INFR-W00049-001-006-30JUN2014

Tabla 10. Registros en la estación Indio Guarumal (IGU)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)	
		01/10/2013	49	10,30	3,2	108	2.481	<2,00	43,9	10	89	0,31	4,42	4,43	<0,002	0,068	8,58	103	7,05	<0,030	0,100	2,2	12,4	<10	25,2	0,6	
		02/21/2013	51	4,42	2,7	115	3.654	<2,00	31,7	97	84	0,38	5,02	4,87	<0,002	0,048	7,94	95	6,81	<0,030	0,100	2,4	89	<10	25,2	0,4	
		03/07/2013	68	11,70	4,5	116	20	<2,00	47,2	<10	89	0,31	4,36	3,69	<0,002	0,057	7,88	95	6,89	<0,030	0,100	4,9	120	<10	25,6	0,7	
		04/18/2013	52	13,60	4,5	119	9.208	<2,00	55,0	173	80	0,78	5,10	6,38	0,002	0,054	7,33	92	5,96	<0,030	0,100	6,4	129	<10	27,4	0,6	
		05/09/2013	48	12,12	4,4	118	3.654	<2,00	49,0	31	84	0,84	4,54	5,08	<0,002	0,045	7,69	95	6,30	<0,030	0,100	5,1	88	<10	25,9	0,4	
		06/06/2013	33	5,18	2,7	81	110	<2,00	26,3	41	84	0,76	3,24	3,33	0,002	0,122	8,25	99	6,52	<0,030	<0,100	5,7	62	<10	24,1	6,4	
		07/04/2013	37	7,10	3,1	88	178.500	<2,00	32,1	216	81	0,57	3,50	3,40	<0,002	0,166	7,54	90	6,85	<0,030	<0,100	5,1	37	<10	24,5	8,7	
		08/22/2013	40	5,72	3,1	88	1.203.300	<2,00	27,3	8.164	72	0,80	3,16	2,85	<0,002	0,108	8,66	104	7,15	<0,030	<0,100	4,1	37	178	24,9	158,0	
		09/19/2013	41	2,16	2,1	98	8.664	<2,00	18,0	240	80	0,60	3,06	4,69	<0,002	0,121	8,76	104	6,08	<0,030	<0,100	3,0	59	<10	23,5	2,3	
		10/30/2013	44	4,80	3,2	92	7.701	<2,00	39,2	282	79	0,13	6,62	5,25	<0,002	0,163	7,87	94	5,95	<0,030	<0,100	3,4	59	<10	23,5	1,9	
	S	11/26/2013	45	5,08	3,2	95	3.076	<2,00	42,7	89	83	0,61	7,30	5,55	0,000	0,185	7,83	93	6,53	<0,030	<0,100	1,4	55	<10	25,1	<0,10	
		12/04/2013	47	5,72	3,5	103	5.794	<2,00	44,8	132	85	0,29	7,42	6,29	<0,002	0,172	8,21	98	6,95	<0,030	<0,100	3,2	61	<10	24,1	<0,10	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	33	2,16	2,1	81	20	1,00	18,0	5	72	0,13	3,06	2,85	0,000	0,045	7,33	90	5,95	0,015	0,050	1,4	37	5	23,5	0,05	
		Máx.	68	13,60	4,5	119	1.203.300	1,00	55,0	8.164	89	0,84	7,42	6,38	0,002	0,185	8,76	104	7,15	0,015	0,100	6,4	129	178	27,4	158,0	
		Prom.	46	7,33	3,4	102	118.847	1,00	38,1	790	83	0,53	4,81	4,65	0,001	0,109	8,05	97	6,59	0,015	0,071	3,9	77	19	24,9	15,0	
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	
		Med.	46	5,72	3,2	101	4.725	1,00	40,9	115	84	0,58	4,48	4,78	0,001	0,114	7,91	95	6,67	0,015	0,050	3,7	62	5	25,0	0,6	
		Med. (2007)	37	6,59	3,8	72	11.190	1,00	36,8	223	83	0,32	4,93	5,00	0,001	0,226	7,84	94	7,69	0,010	0,050	5,5	65	5	24,5	5,5	
		P <sub>75</sub>	50	11,35	4,1	116	9.072	1,00	46,6	234	85	0,77	6,24	5,40	0,001	0,165	8,49	102	6,93	0,015	0,100	5,1	112	5	25,5	5,3	



Tabla 11. Registros en la estación El Chorro (CHR)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
CHR	S	01/09/2013	37	9,16	5,7	94	12,033	<2,00	32,7	122	79	1,14	2,38	5,82	<0,002	0,029	8,62	107	5,75	<0,030	<0,100	3,0	105	<10	26,2	3,0		
		02/20/2013	43	14,68	6,1	113	3,873	<2,00	48,8	31	85	1,38	2,96	6,65	<0,002	<0,010	7,82	97	6,44	<0,030	<0,100	3,5	104	<10	26,2	1,6		
		03/06/2013	42	7,14	9,1	113	3,873	<2,00	24,4	41	80	1,56	1,60	5,55	<0,002	0,019	8,42	100	5,32	<0,030	0,100	6,1	103	<10	25,0	2,2		
		04/17/2013	48	14,46	8,5	154	3,448	<2,00	49,0	20	87	1,82	3,14	10,08	<0,002	0,015	7,52	97	6,92	<0,030	<0,100	7,0	120	<10	27,9	1,6		
		05/08/2013	34	11,04	7,1	97	9,804	<2,00	37,8	112	79	2,01	2,48	6,96	0,004	0,056	7,40	92	6,07	<0,030	<0,100	7,4	97	13	26,9	12,5		
		06/05/2013	44	6,68	8,4	114	105,000	<2,00	28,5	145	81	1,65	2,86	7,84	0,002	0,021	7,99	101	6,48	<0,030	0,100	5,7	98	14	27,1	5,5		
		07/03/2013	27	5,44	7,0	82	313,000	<2,00	21,7	1,010	73	1,48	1,98	5,54	0,003	0,102	8,12	99	5,84	<0,030	<0,100	5,4	42	40	25,5	35,5		
		08/21/2013	25	4,56	5,2	68	517,200	<2,00	17,4	2,603	71	1,47	1,46	3,56	0,002	0,037	7,90	97	6,24	<0,030	<0,100	6,8	101	48	25,9	87,5		
		09/18/2013	31	1,68	4,7	90	275,500	<2,00	8,6	744	69	1,60	1,06	6,38	0,002	0,055	7,84	97	5,89	<0,030	<0,100	5,3	44	22	26,5	19,2		
		10/31/2013	35	4,18	6,2	85	19,863	2,00	25,0	1,421	73	0,96	3,54	7,29	<0,002	0,077	7,30	90	6,03	<0,030	<0,100	4,9	46	15	26,5	30,2		
		11/28/2013	25	8,64	4,7	71	613,100	3,00	32,4	7,701	70	1,76	2,64	5,09	0,003	0,073	7,92	97	6,70	<0,030	<0,100	9,0	37	73	26,1	160,0		
		12/05/2013	35	5,06	6,0	65	613,100	<2,00	28,4	1,829	77	1,17	3,84	6,83	<0,002	0,047	7,73	94	6,43	<0,030	<0,100	5,2	36	17	25,1	13,0		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.	25	1,68	4,7	65	3,448	1,00	8,6	20	69	0,96	1,06	3,56	0,001	0,005	7,30	90	5,32	0,015	0,050	3,0	36	5	25,0	1,6		
		Máx.	48	14,68	9,1	154	613,100	3,00	49,0	7,701	87	2,01	3,84	10,08	0,004	0,102	8,62	107	6,92	0,015	0,100	9,0	120	73	27,9	160,0		
		Prom.	36	7,73	6,6	96	207,483	1,25	29,6	1,315	77	1,50	2,50	6,47	0,002	0,045	7,88	97	5,47	0,015	0,058	5,8	78	22	26,2	30,9		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	<3,00	n/a	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,050	n/a	<250	<500	n/a	<500	n/a	n/a	n/a	<100	
		Med.	35	6,91	6,2	92	62,431	1,00	28,5	444	78	1,52	2,56	6,52	0,001	0,042	7,87	97	6,15	0,015	0,050	5,5	97	14	26,2	12,7		
		Med. (2003-2010)	33	7,44	7,0	90	14,672	1,00	31,5	287	82	1,13	2,98	8,10	0,001	0,028	7,80	96	7,70	0,010	0,050	6,4	78	9	26,3	9,2		
		P. 75	42	10,57	8,1	113	466,150	1,00	36,5	1,727	80	1,73	3,09	7,21	0,002	0,069	8,09	99	6,47	0,015	0,050	6,9	103	35	26,8	34,1		

**Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá**  
**Subcuenca del río Ciri**  
**Estación Los Cañones**

Autoridad del Canal de Panamá  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 División de Agua

**UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA**

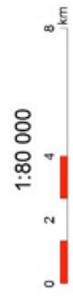


**Legenda**

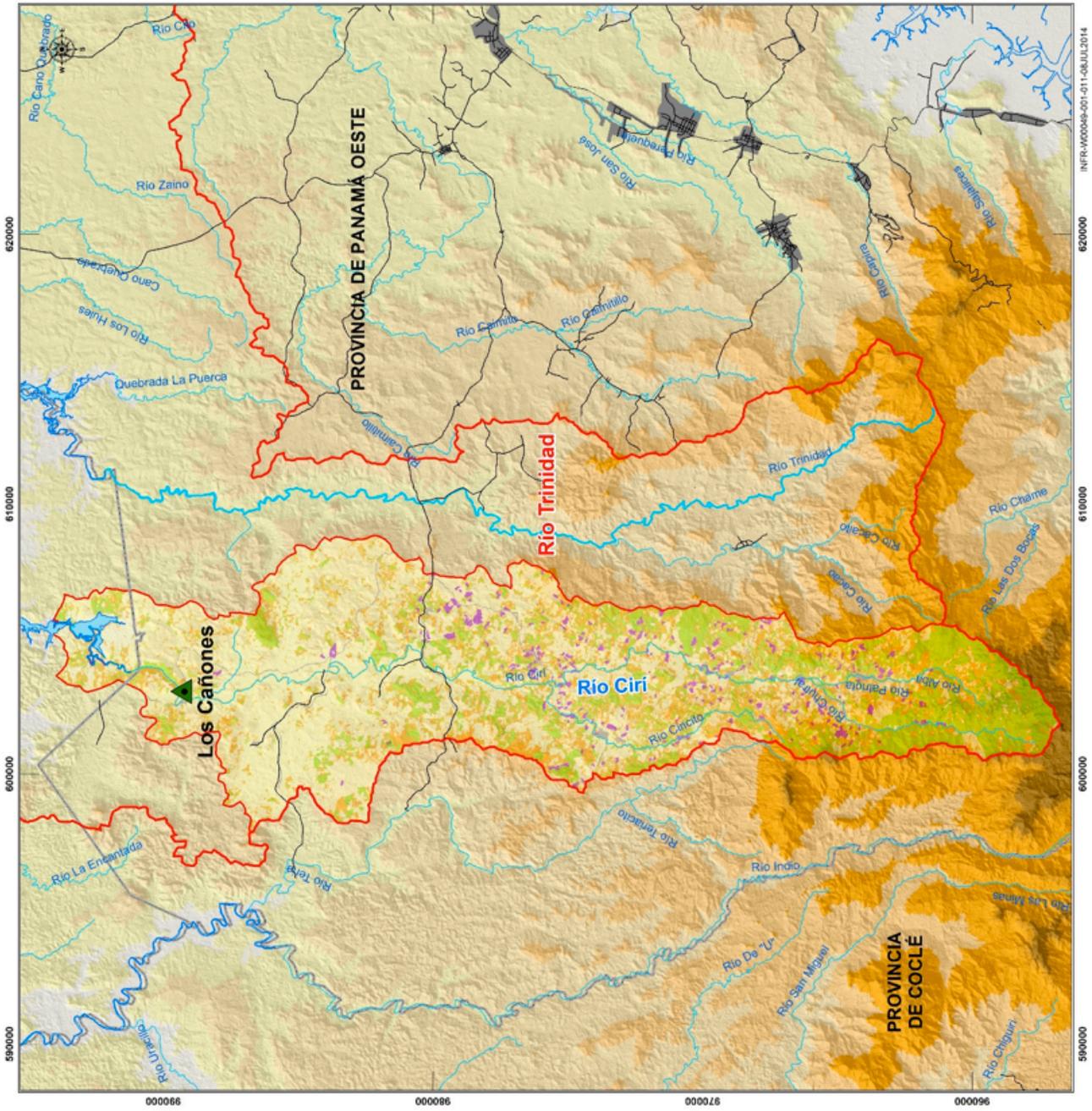
- Centros poblados
- Límite de provincia
- Vías principales
- Ríos
- Límite de la Cuenca
- Hidrográfica del Canal
- Subcuenca río Ciri
- Estación Los Cañones

**Cobertura de Vegetal y Uso del Suelo 2013**  
 subcuenca río Ciri 20 830 ha

- Bosques maduros (0,40 %)
- Bosques secundarios (22,43 %)
- Matorrales (21,70 %)
- Pastizales (52,01 %)
- Reforestación (2,38 %)
- Cultivos (0,01 %)
- Centros poblados (1,07 %)



Producido por Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
 Sección de Manejo de Cuenca  
 División de Ambiente  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 Autoridad del Canal de Panamá



INFR-W00049-001-011-08/JUL/2014

Tabla 12. Registros en la estación Los Cañones (CAN)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%-sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)	
		01/09/2013	26	6,32	4,8	64	12,033	<2,00	22,1	399	77	0,93	1,54	3,69	<0,002	0,018	7,96	98	5,56	<0,030	<0,100	1,8	116	<10	26,2	4,8	
		02/20/2013	29	13,82	5,4	82	6,131	<2,00	42,3	120	79	1,22	1,90	4,41	<0,002	0,037	7,36	89	5,70	<0,030	<0,100	2,5	78	<10	25,2	1,4	
		03/06/2013	20	6,22	7,8	80	8,664	<2,00	22,4	187	79	1,40	1,66	3,62	0,002	0,119	8,32	99	6,07	<0,030	<0,100	5,9	98	<10	24,0	6,0	
		04/17/2013	35	9,58	6,8	110	7,270	<2,00	32,8	216	79	1,61	2,16	7,16	<0,002	0,051	7,15	90	6,16	<0,030	<0,100	4,4	81	<10	27,9	2,4	
		05/08/2013	30	8,88	6,2	84	5,247	<2,00	30,7	146	77	1,56	2,06	5,93	0,003	0,061	7,50	91	5,37	<0,030	<0,100	5,0	159	<10	24,9	4,5	
		06/05/2013	28	3,48	8,9	87	14,136	<2,00	15,1	677	78	1,26	1,56	4,67	0,002	0,043	7,82	96	6,01	<0,030	<0,100	4,3	51	23	26,1	3,2	
		07/03/2013	17	4,36	4,6	59	17,329	<2,00	16,4	556	77	1,16	1,34	3,84	<0,002	0,077	8,13	99	6,20	<0,030	<0,100	3,8	25	19	25,5	11,8	
		08/21/2013	11	3,66	3,6	45	613,100	<2,00	11,9	2,481	67	1,17	0,68	2,18	0,008	0,052	7,61	92	5,60	<0,030	<0,100	5,2	61	108	24,9	149,0	
		09/18/2013	16	3,54	3,1	52	410,600	<2,00	21,0	4,160	71	1,37	2,96	4,06	0,002	0,061	7,52	91	5,70	<0,030	<0,100	4,7	28	41	25,5	33,1	
	S	10/31/2013	18	2,54	4,5	55	2,419,600	<2,00	14,0	959	74	0,80	1,86	4,91	<0,002	0,072	7,07	86	6,33	<0,030	<0,100	4,1	31	13	26,5	30,1	
		11/28/2013	18	7,02	4,1	61	410,600	2,00	26,9	2,420	77	1,45	2,28	4,69	<0,002	0,061	7,68	94	7,10	<0,030	<0,100	4,3	31	10	26,1	30,1	
		12/05/2013	20	3,54	5,0	93	325,500	<2,00	18,6	3,076	75	0,97	2,38	5,73	<0,002	0,061	7,74	94	6,24	<0,030	<0,100	3,9	53	12	26,1	13,8	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	11	2,54	3,1	45	5,247	1,00	11,9	120	67	0,80	0,68	2,18	0,001	0,018	7,07	86	5,37	0,015	0,050	1,8	25	5	24,0	1,4	
		Máx.	35	13,82	8,9	110	2,419,600	2,00	42,3	4,160	79	1,61	2,96	7,16	0,008	0,119	8,32	99	7,10	0,015	0,050	5,9	159	108	27,9	149,0	
		Prom.	22	6,08	5,4	73	354,184	1,00	22,9	1,283	76	1,24	1,87	4,57	0,002	0,059	7,66	93	6,00	0,015	0,050	4,2	68	21	25,7	24,1	
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	n/a	<1,0	<0,300	>5,0	6,5-8,5	n/a	6,5-8,5	<0,050	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	
		Med.	20	5,29	4,9	72	15,732	1,00	21,5	617	77	1,24	1,88	4,54	0,001	0,061	7,60	93	6,04	0,015	0,050	4,3	57	11	25,8	8,9	
		Med. (2003-2010)	22	4,90	5,7	62	26,025	1,00	20,8	547	81	0,90	2,00	5,94	0,001	0,061	7,40	92	7,40	0,010	0,050	5,0	62	10	25,7	10,0	
		P. 75	28	8,42	6,6	86	410,600	1,00	29,7	2,465	79	1,40	2,25	5,52	0,002	0,069	7,92	97	6,23	0,015	0,050	4,9	94	22	26,2	30,1	

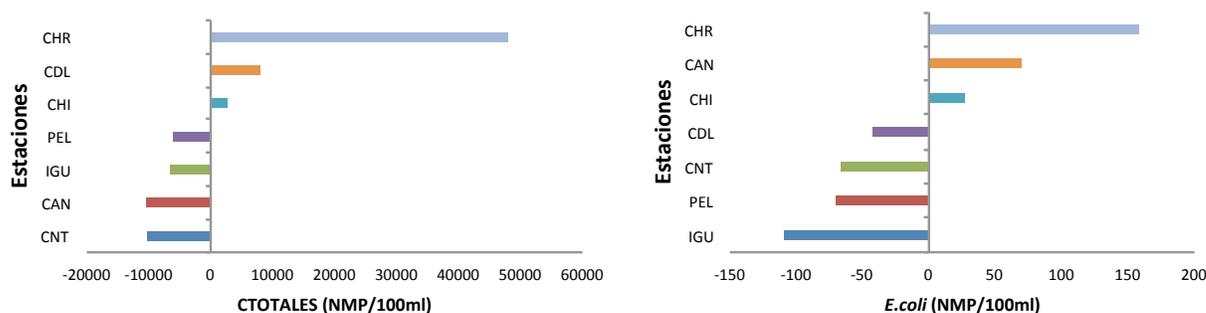
## Condición de la calidad del agua en los ríos principales de la CHCP

En las siete (7) estaciones de calidad de agua ubicadas en los ríos principales, se realizaron las mediciones y colectas de muestras de agua mensual durante el 2013. En las estaciones de los ríos Chagres (CHI), Pequení (CDL), Trinidad (CHR), Ciri (CAN), Gatún (CNT), Boquerón (PEL) y Río Indio Guarumal (IGU) se colectaron 12 muestras en cada una.

Los resultados de los 23 parámetros de calidad de agua se presentan desde la tabla 6 a la 12. La evaluación de estos resultados, respecto a valores guías e históricos, se presenta a continuación:

- Las concentraciones registradas, en su mayoría fueron similares a las de años anteriores, muy pocos parámetros mostraron variaciones notorias; tal es el caso de los Coliformes totales, que en las estaciones CHR y CDL aumentaron 47.760 NMP/100ml y 7.877 NMP/100ml respectivamente. Por otro lado, en las estaciones CNT, CAN e IGU, se redujeron dichos conteos (10.214, 10.293 y 6.466 NMP/100ml respectivamente). También los conteos de *E. coli* registraron algunas variaciones; en la estación CHR aumentó 158 NMP/100ml y en la estación IGU, una disminución de 109 NMP/100ml. (figura 26)

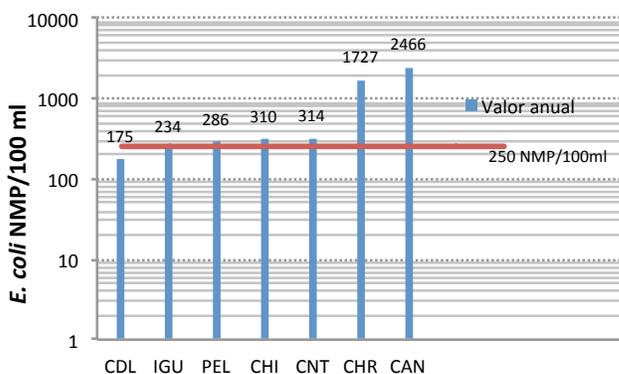
Figura 26. Ríos principales: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2003-2010)<sup>1</sup>.



<sup>1</sup>En eje horizontal la diferencia entre los dos periodos, valores positivos indican un aumento y los negativos un descenso de la mediana en 2013 respecto al valor histórico.

- En cuanto a la comparación con los valores guías, estas estaciones cumplen con los estándares para evitar eutrofización y para el sostenimiento de la vida acuática. Este grupo de estaciones han sido catalogadas como 1C (mejor condición natural), no obstante, solamente las estaciones IGU y CDL cumplen con todos los valores guías para esta categoría, el resto de las estaciones incumplen solamente con el valor guía para *E. coli* (250 NMP/100ml), registrando valores anuales superiores a este valor, siendo el más importante el registrado en la estación CAN, con 2.466 NMP/100ml (figura 27).

Figura 27. Comparación de valor anual<sup>1</sup> de *E. coli* con valor guía.



<sup>1</sup>El valor anual corresponde al estadístico percentil 75 de la serie de datos

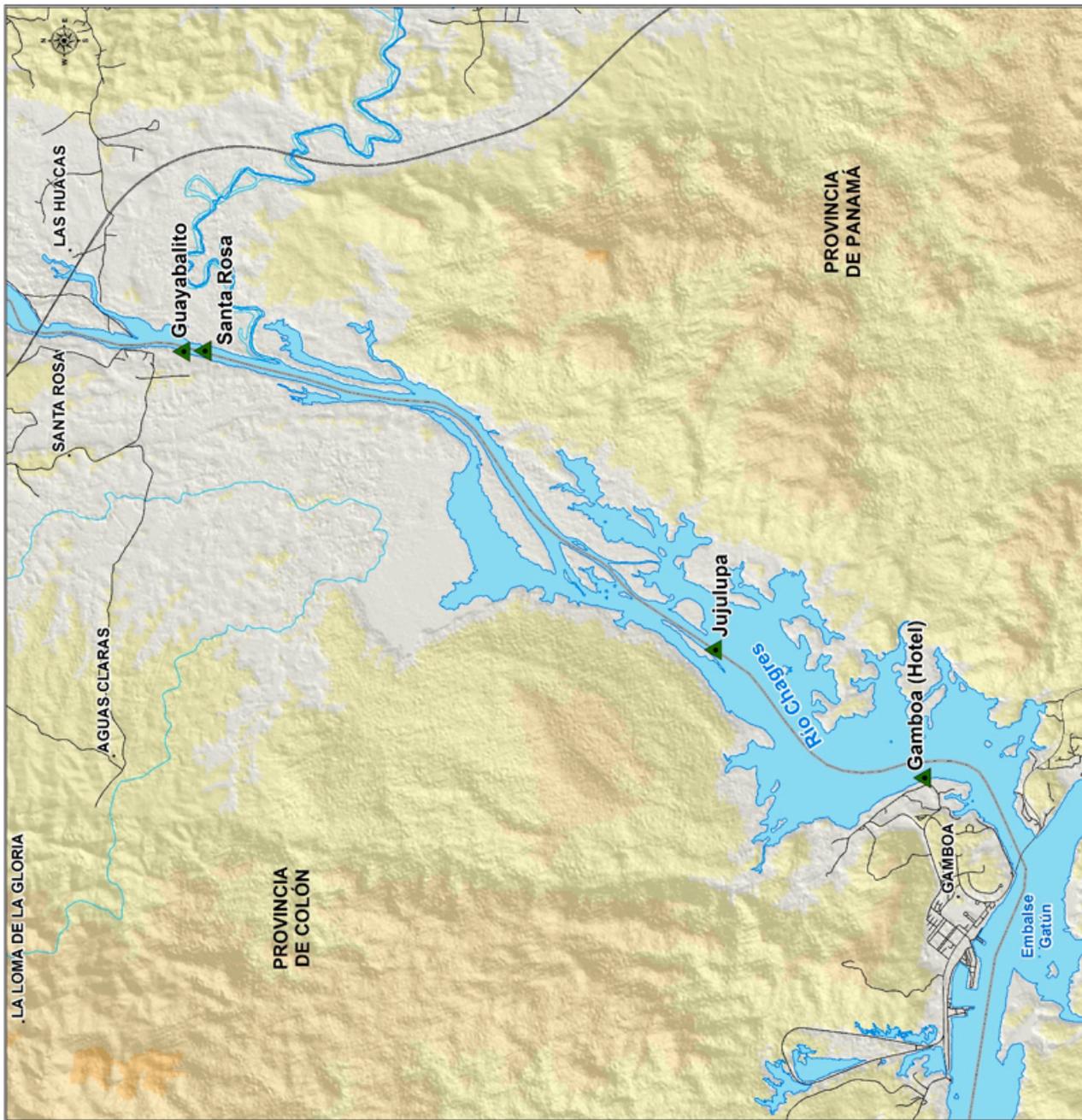
An aerial photograph showing a multi-lane highway bridge crossing a wide river. The bridge is supported by several concrete piers. The surrounding landscape is lush and green, with dense tropical forest in the foreground and rolling hills in the background. A small village with several buildings is visible on the left bank of the river. The sky is blue with scattered white clouds.

# TRAMO MEDIO DEL RÍO CHAGRES

**Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá**  
**Tramo medio del río Chagres**  
 Autoridad del Canal de Panamá  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 División de Agua  
**UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA**



- Leyenda**
- Centros poblados
  - Limite de provincia
  - Vias principales
  - Rios
  - Limite de la Cuenca Hidrográfica del Canal
  - Estaciones de calidad de agua



1:20 000

0 0.5 1 2 km  
 Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
 Sección de Manejo de Cuenca  
 División de Ambiente, Agua y Energía  
 Autoridad del Canal de Panamá



INRA-V000049-001-019-25AUG2014

Tabla 13. Registros Tramo Medio del río Chagres

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza Total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
TM1	S	01/08/2013	41	12,14	4,3	99	5.200	<2,00	41,7	20	79	0,57	2,76	4,06	<0,002	0,130	5,56	66	6,54	<0,020	<0,100	3,1	70	<10	25,6	10,7		
		02/06/2013	40	13,12	4,5	90	810	<2,00	44,5	<10	82	0,69	2,86	4,61	<0,002	0,057	4,85	59	6,94	<0,020	<0,100	2,0	75	<10	26,1	1,7		
		03/06/2013	43	19,50	3,0	131	2.200	<2,00	61,3	<10	88	0,58	3,06	4,47	0,002	0,049	7,01	89	6,94	<0,020	<0,100	2,8	81	<10	27,8	1,7		
		04/03/2013	46	12,52	5,1	129	4.300	<2,00	46,8	<10	88	0,98	3,78	7,48	<0,002	0,016	7,84	99	6,74	<0,020	<0,100	3,6	86	<10	28,0	1,4		
		05/09/2013	50	17,54	6,1	126	10.000	<2,00	59,5	440	74	1,07	3,82	6,56	<0,002	0,109	5,14	66	6,25	<0,020	<0,100	3,6	88	<10	28,4	1,5		
		06/06/2013	39	9,14	4,7	106	4.200	<2,00	35,1	10	79	1,09	2,98	5,80	<0,002	0,180	4,74	61	6,76	<0,020	<0,100	3,3	86	<10	27,2	19,7		
		07/16/2013	46	13,22	4,0	137	13.000	<2,00	47,8	52	78	0,95	3,58	5,76	0,004	0,120	5,12	63	7,04	<0,020	<0,100	8,4	71	<10	27,1	10,0		
		08/13/2013	45	9,16	4,7	85	4.400	<2,00	34,9	200	79	0,88	2,92	4,75	<0,002	0,145	6,22	78	7,20	<0,020	<0,100	3,9	78	11	27,1	20,0		
		09/10/2013	51	12,34	3,3	108	11.000	<2,00	44,6	63	81	1,01	3,34	6,35	0,003	0,122	5,70	71	6,98	<0,020	<0,100	4,4	88	<10	26,6	7,3		
		10/08/2013	50	7,74	4,2	125	69.000	<2,00	36,8	1.800	71	0,63	4,24	5,40	0,003	0,130	6,37	78	6,45	<0,020	<0,100	6,6	105	33	26,3	50,1		
		11/12/2013	57	20,38	5,3	129	510	<2,00	75,3	10	85	0,98	5,92	6,42	0,002	0,034	7,23	92	6,20	<0,020	<0,100	10,9	93	<10	27,6	2,6		
		12/17/2013	48	9,48	4,7	91	4.100	<2,00	46,7	93	81	0,57	5,58	7,19	0,008	0,116	6,12	77	6,83	<0,020	<0,100	3,7	86	<10	27,3	4,7		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	39	7,74	3,0	85	510	1,00	34,9	5	71	0,57	2,76	4,06	0,001	0,016	4,74	59	6,20	0,010	0,050	2,0	70	5	25,6	1,4		
		Máx.	57	20,38	6,1	137	69.000	1,00	75,3	1.800	88	1,09	5,92	7,48	0,008	0,180	7,84	99	7,20	0,010	0,050	10,9	105	33	28,4	50,1		
		Prom.	46	13,02	4,5	113	10.727	1,00	47,9	225	80	0,83	3,74	5,74	0,002	0,101	5,99	75	6,74	0,010	0,050	4,7	84	8	27,1	10,9		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<5,0	n/a	<1.000	>82	n/a	>82	n/a	n/a	<1,0	<0,300	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	
		Med.	46	12,43	4,6	116	4.350	1,00	45,6	36	80	0,91	3,46	5,78	0,001	0,118	5,91	74	6,79	0,010	0,050	3,6	86	5	27,1	6,0		
		Med. (2007-2010)	48	12,02	6,3	131	3.343	2,00	45,9	75	79	0,60	3,80	6,40	0,003	0,159	5,00	66	6,90	0,020	0,100	5,2	81	10	27,2	6,1		
		P <sub>-75</sub>	50	16,46	5,0	129	10.750	1,00	56,5	173	84	1,00	4,13	6,52	0,003	0,130	6,85	86	6,97	0,010	0,057	6,1	88	6	27,7	17,4		

Tabla 13. Registros Tramo Medio del río Chagres

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100 ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	<i>E. coli</i> (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
TM2		01/08/2013	40	11,96	4,1	100	5.500	<2,00	40,7	10	83	0,56	2,64	3,86	<0,002	0,118	5,72	71	6,57	<0,020	<0,100	2,9	67	<10	25,8	7,3		
		02/06/2013	41	13,22	4,2	90	1.400	<2,00	45,1	<10	80	0,71	2,94	4,51	<0,002	0,093	4,35	53	6,96	<0,020	<0,100	2,4	75	<10	26,1	1,5		
		03/06/2013	47	18,26	3,1	131	1.800	<2,00	58,0	31	87	0,58	3,02	4,42	0,002	0,045	7,16	91	7,15	<0,020	<0,100	2,1	83	<10	27,8	1,2		
		04/03/2013	51	12,52	5,4	129	3.100	<2,00	47,2	10	89	1,02	3,86	7,84	<0,002	0,021	7,90	101	6,85	<0,020	<0,100	5,3	86	<10	28,1	1,3		
		05/09/2013	51	17,78	5,6	127	5.700	<2,00	59,8	120	78	1,03	3,74	6,56	<0,002	0,156	5,54	70	6,40	<0,020	<0,100	4,0	85	<10	28,6	2,0		
		06/06/2013	40	8,42	4,9	108	6.600	<2,00	33,5	10	80	0,99	3,02	5,76	<0,002	0,257	5,03	64	6,85	<0,020	<0,100	3,4	84	<10	27,8	18,9		
		07/16/2013	48	13,02	4,0	138	16.000	<2,00	46,8	98	77	0,94	3,48	5,92	0,003	0,160	5,05	65	6,89	<0,020	<0,100	7,8	76	<10	27,2	10,2		
		08/13/2013	45	8,92	4,6	87	5.300	<2,00	34,7	250	79	0,87	3,02	4,94	0,002	0,095	6,34	80	7,17	<0,020	<0,100	4,4	76	10	27,9	19,4		
		09/10/2013	51	12,44	3,2	111	6.500	<2,00	48,4	230	81	1,01	4,22	6,41	0,003	0,116	6,56	83	7,13	<0,020	<0,100	4,0	90	<10	27,3	7,0		
		10/08/2013	49	8,32	4,0	126	170.000	<2,00	37,9	4.100	71	0,70	4,16	5,38	0,003	0,140	6,42	79	6,66	<0,020	<0,100	6,6	95	36	26,3	73,2		
		11/12/2013	57	20,74	4,8	130	1.000	<2,00	75,8	51	84	1,02	5,84	6,46	0,002	0,036	7,19	91	6,57	<0,020	<0,100	4,9	89	<10	27,7	2,3		
		12/17/2013	47	9,96	4,8	93	4.600	<2,00	48,8	88	79	0,67	5,80	7,19	0,009	0,155	5,58	70	6,79	<0,020	<0,100	4,1	86	<10	27,2	7,8		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.	40	8,32	3,1	87	1.000	1,00	33,5	5	71	0,56	2,64	3,86	0,001	0,021	4,35	53	6,40	0,010	0,050	2,1	67	5	25,8	1,2		
		Máx.	57	20,74	5,6	138	170.000	1,00	75,8	4.100	89	1,03	5,84	7,84	0,009	0,257	7,90	101	7,17	0,010	0,050	7,8	95	36	28,6	73,2		
		Prom.	47	12,96	4,4	114	18.958	1,00	48,1	417	81	0,84	3,81	5,77	0,002	0,116	6,07	76	6,83	0,010	0,050	4,3	83	8	27,3	12,7		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<5,00	n/a	n/a	>82	<1.000	>82	n/a	n/a	n/a	<1,000	<0,300	>5,00	n/a	6,0-9,0	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	<100	
Med.	48	12,48	4,4	119	5.400	1,00	47	70	80	0,91	3,61	5,84	0,002	0,117	6,03	75	6,85	0,010	0,050	4,1	85	5	27,5	7,2				
Med. (2007-2010)	49	12,97	6,3	132	4.744	2,00	49,6	155	78	0,60	4,00	6,60	0,003	0,166	5,00	66	7,00	0,020	0,100	5,5	82	10	27,1	8,6				
P. 75	51	16,64	4,9	130	6.575	1,00	55,7	203	84	1,02	4,21	6,54	0,003	0,156	7,01	89	7,09	0,010	0,057	5,2	88	6	27,9	16,7				

Tabla 13. Registros Tramo Medio del río Chagres

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100 ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
TM3	S	01/08/2013	40	13,34	4,2	106	1.500	<2,00	44,8	<10	83	0,57	2,78	3,95	0,002	0,089	6,14	74	6,46	<0,020	<0,100	3,2	67	<10	26,2	8,8		
		02/06/2013	43	14,00	4,1	93	1.400	<2,00	46,3	<10	82	0,73	2,76	4,42	0,002	0,089	4,71	59	7,10	<0,020	<0,100	2,8	77	<10	26,3	1,5		
		03/06/2013	48	19,04	3,0	134	1.700	<2,00	59,6	10	89	0,59	2,94	4,34	0,002	0,028	7,16	87	7,40	<0,020	<0,100	2,7	82	<10	27,9	1,4		
		04/03/2013	51	13,50	5,0	131	1.900	<2,00	49,2	<10	89	0,98	3,76	6,89	<0,002	0,025	8,19	105	7,12	<0,020	<0,100	3,2	88	<10	28,4	1,2		
		05/09/2013	51	19,30	5,5	137	5.800	<2,00	63,8	<10	83	1,11	3,78	7,05	0,002	0,170	5,47	70	6,57	<0,020	<0,100	5,7	89	<10	29,0	2,0		
		06/06/2013	39	8,32	5,0	108	3.400	<2,00	33,3	66	76	1,02	3,04	5,70	0,002	0,233	4,93	62	6,91	<0,020	<0,100	3,6	85	<10	27,1	20,6		
		07/16/2013	50	14,30	4,1	145	13.000	<2,00	50,1	100	81	1,00	3,50	6,03	0,007	0,162	6,08	79	7,12	<0,020	<0,100	8,1	81	<10	27,5	8,9		
		08/13/2013	49	10,36	4,4	96	25.000	<2,00	38,6	1.500	75	1,03	3,08	4,85	0,005	0,154	5,90	75	7,32	<0,020	<0,100	5,9	85	15	27,3	29,5		
		09/10/2013	55	14,44	3,3	120	82.000	<2,00	52,6	1.500	77	1,10	4,02	6,62	0,005	0,102	5,96	77	7,40	<0,020	<0,100	4,8	99	<10	27,0	11,4		
		10/08/2013	52	8,82	4,1	130	160.000	<2,00	38,2	4.100	72	0,82	3,94	5,35	0,006	0,166	6,91	83	6,81	0,027	<0,100	8,2	111	41	26,2	65,5		
		11/12/2013	66	29,18	5,0	145	6.500	<2,00	97,1	440	82	1,16	5,88	7,25	0,006	0,187	7,72	98	7,06	<0,020	<0,100	6,1	99	<10	27,8	6,8		
		12/17/2013	55	13,86	4,8	111	20.000	<2,00	56,1	1.900	68	1,23	5,22	7,12	0,018	0,344	4,91	62	6,78	0,066	<0,100	7,1	115	29	26,6	55,7		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.	39	8,32	3,0	93	1.400	1,00	33,3	5	68	0,57	2,76	3,95	0,001	0,025	4,71	59	6,46	0,010	0,050	2,7	67	5	26,2	1,2		
		Máx.	66	29,18	5,5	145	160.000	1,00	97,1	4.100	89	1,23	5,88	7,25	0,018	0,344	8,19	105	7,40	0,066	0,050	8,2	115	41	29,0	65,5		
		Prom.	50	14,87	4,4	121	26.850	1,00	52,5	803	80	0,95	3,73	5,80	0,005	0,146	6,17	77	7,00	0,016	0,050	5,1	90	11	27,3	17,8		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	n/a	<5,0	n/a	n/a	<1.000	>82	n/a	n/a	<1,000	<0,300	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,050	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	
		Med.	51	13,93	4,3	125	6.150	1,00	49,7	83	82	1,01	3,63	5,87	0,004	0,158	6,02	76	7,08	0,010	0,050	5,3	87	5	27,2	8,9		
		Med. (2007-2010)	52	15,20	6,6	142	5.640	2,00	53,1	133	78	0,66	3,50	6,60	0,006	0,179	5,10	63	7,20	0,020	0,100	6,2	89	10	27,1	8,1		
		P <sub>-75</sub>	54	17,89	5,0	136	23.750	1,00	58,7	1.500	83	1,10	4,00	7,01	0,006	0,183	7,10	86	7,27	0,010	0,060	6,9	99	13	27,9	27,3		

Tabla 13. Registros Tramo Medio del río Chagres

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)	
		01/08/2013	41	13,36	4,2	110	2.200	<2,00	44,4	<10	84	0,64	2,68	4,07	0,004	0,073	7,37	93	6,25	<0,020	<0,100	3,0	70	<10	27,5	11,1	
		02/06/2013	43	13,68	4,1	92	1.300	<2,00	51,4	10	86	0,63	4,18	4,39	0,005	0,051	5,83	72	7,03	<0,020	<0,100	2,8	74	<10	26,6	1,2	
		03/06/2013	48	18,12	2,9	133	930	<2,00	57,7	<10	89	0,57	3,02	4,47	0,003	0,044	6,88	88	7,35	<0,020	<0,100	3,1	85	<10	27,7	0,8	
		04/03/2013	49	13,36	4,9	131	1.100	<2,00	48,4	<10	89	1,00	3,66	6,97	0,002	0,018	8,22	107	7,21	<0,020	<0,100	3,2	88	<10	28,6	0,8	
		05/09/2013	52	19,64	5,4	137	4.400	<2,00	64,7	<10	83	1,12	3,80	6,75	0,003	0,104	5,32	70	6,55	<0,020	<0,100	4,5	85	<10	29,5	1,8	
		06/06/2013	42	11,08	5,2	125	9.100	<2,00	40,8	20	84	1,16	3,20	6,00	0,003	0,152	6,48	84	6,96	<0,020	<0,100	5,3	93	<10	28,2	13,6	
		07/16/2013	50	15,58	4,1	150	18.000	<2,00	53,4	200	82	0,98	3,52	6,14	0,006	0,075	6,71	87	7,04	<0,020	<0,100	8,7	78	<10	28,3	5,4	
		08/13/2013	51	10,72	4,4	99	16.000	<2,00	39,2	500	78	1,03	3,02	4,95	0,003	0,145	6,01	76	7,25	<0,020	<0,100	4,7	92	<10	27,7	14,8	
		09/10/2013	57	15,44	3,3	123	12.000	<2,00	55,8	180	82	1,19	4,20	6,54	0,003	0,077	7,58	97	7,31	<0,020	<0,100	4,2	103	<10	28,3	12,2	
		10/08/2013	51	8,62	4,0	132	33.000	<2,00	37,7	560	77	0,92	3,92	5,51	0,004	0,142	7,20	83	6,86	0,020	<0,100	7,1	101	12	27,2	20,9	
		11/12/2013	60	23,64	5,0	139	880	<2,00	81,0	20	85	1,27	5,34	6,24	0,005	0,048	6,79	85	6,93	<0,020	<0,100	4,1	95	<10	28,0	7,0	
		12/17/2013	54	12,52	5,4	110	1.200	<2,00	54,7	31	82	0,98	5,68	8,32	0,006	0,152	6,29	79	6,84	<0,020	<0,100	5,0	97	11	28,5	16,00	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	41	8,62	2,9	92	880	1,00	37,7	5	77	0,57	2,68	4,07	0,002	0,018	5,32	70	6,25	0,010	0,050	2,8	70	5	26,6	0,8	
		Máx.	60	23,64	5,4	150	33.000	1,00	81,0	560	89	1,27	5,68	8,32	0,006	0,152	8,22	107	7,35	0,020	0,050	8,7	103	12	29,5	20,9	
		Prom.	50	14,65	4,4	123	8.343	1,00	52,4	128	83	0,96	3,85	5,86	0,004	0,090	6,72	85	6,97	0,011	0,050	4,6	88	6	28,0	8,8	
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<5,00	n/a	<1.000	>82	n/a	n/a	n/a	<1,000	<0,300	>5,00	n/a	6,0-9,0	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	
		Med.	51	13,52	4,3	128	3.300	1,00	52,4	20	84	0,99	3,73	6,07	0,004	0,076	6,75	85	7,00	0,010	0,050	4,4	90	5	28,1	9,0	
		Med. (2007-2010)	50	13,50	6,6	141	3.663	2,00	51,2	31	82	0,69	3,90	6,60	0,004	0,132	5,30	73	7,20	0,020	0,100	5,8	87	10	27,9		
		P. 75	54	17,49	5,2	136	15.000	1,00	57,2	195	86	1,15	4,20	6,70	0,005	0,144	7,33	92	7,24	0,010	0,058	5,2	97	8	28,5	14,5	

TM4 S

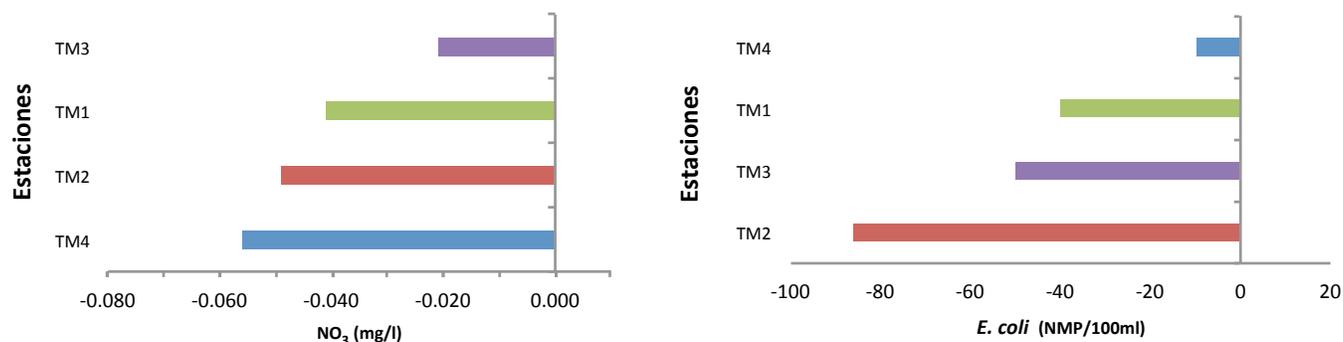
## Condición de la calidad del agua en el Tramo medio del río Chagres

En este tramo del río se tienen 4 sitios de muestreos: Guayabalito (TM1), Santa Rosa (TM2), Jujulupa (TM3) y Gamboa hotel (TM4). Para las 4 estaciones se tienen datos desde el 2007, para 23 características de calidad de agua.

En el 2013 se colectaron 12 muestras de cada estación, las cuales produjeron unos 1 058 datos de calidad de agua. Estos resultados se presentan en la tabla 13; y su evaluación respecto a valores guías e históricos, es la siguiente:

- Al comparar las medianas de todos los parámetros con las respectivas medianas históricas, se tiene que las concentraciones de los parámetros han variado muy poco respecto a años anteriores. Las principales variaciones han sido disminuciones de los valores de  $\text{NO}_3$  y *E. coli*: en TM4 descendió 0,056 mg/l y en TM2 86 NMP/100ml respectivamente –ambas situaciones denotan una situación favorable para el recurso.

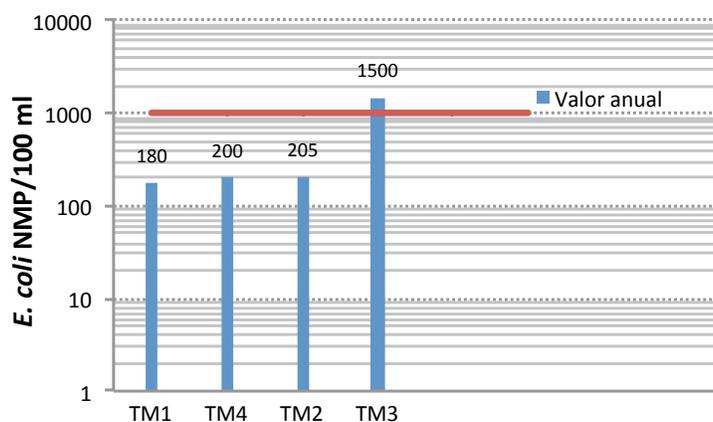
Figura 29. Tramo medio del Río Chagres: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2007-2010)<sup>1</sup>.



<sup>1</sup>En eje horizontal la diferencia entre los dos periodos, valores positivos indican un aumento y los negativos un descenso de la mediana en 2013 respecto al valor histórico.

- Todas las estaciones, excepto TM3, cumplen con los valores guías empleados, es decir, que son aptas para el sostenimiento de vida acuática, tiene bajos niveles de nutrientes que desfavorece la eutrofización y son acordes a los estándares de calidad de la clase 2C (calidad intermedia). La excepción en TM3 consiste en que, se excede el valor guía de la clase 2C para el parámetro *E. coli* (1 000 NMP/100ml), con un valor registrado de 1 500 NMP/100ml) (figura 30).

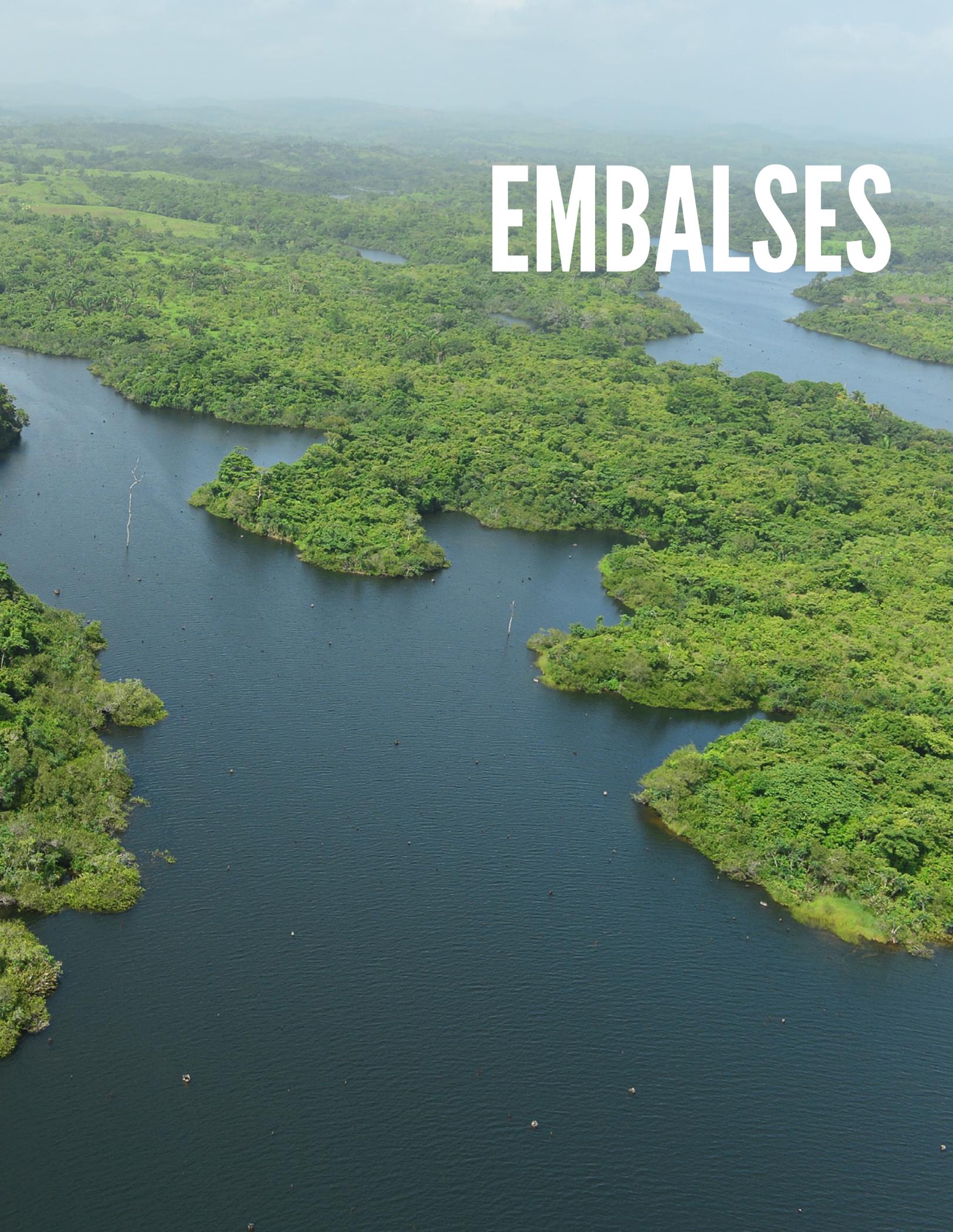
Figura 30. Tramo medio del río Chagres: comparación de valor anual<sup>1</sup> 2013 de *E. coli* con valor guía



<sup>1</sup> El valor anual corresponde al estadístico percentil 75 de la serie de datos del año



# EMBALSES



# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá Embalse Alhajuela

Autoridad del Canal de Panamá  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
División de Agua

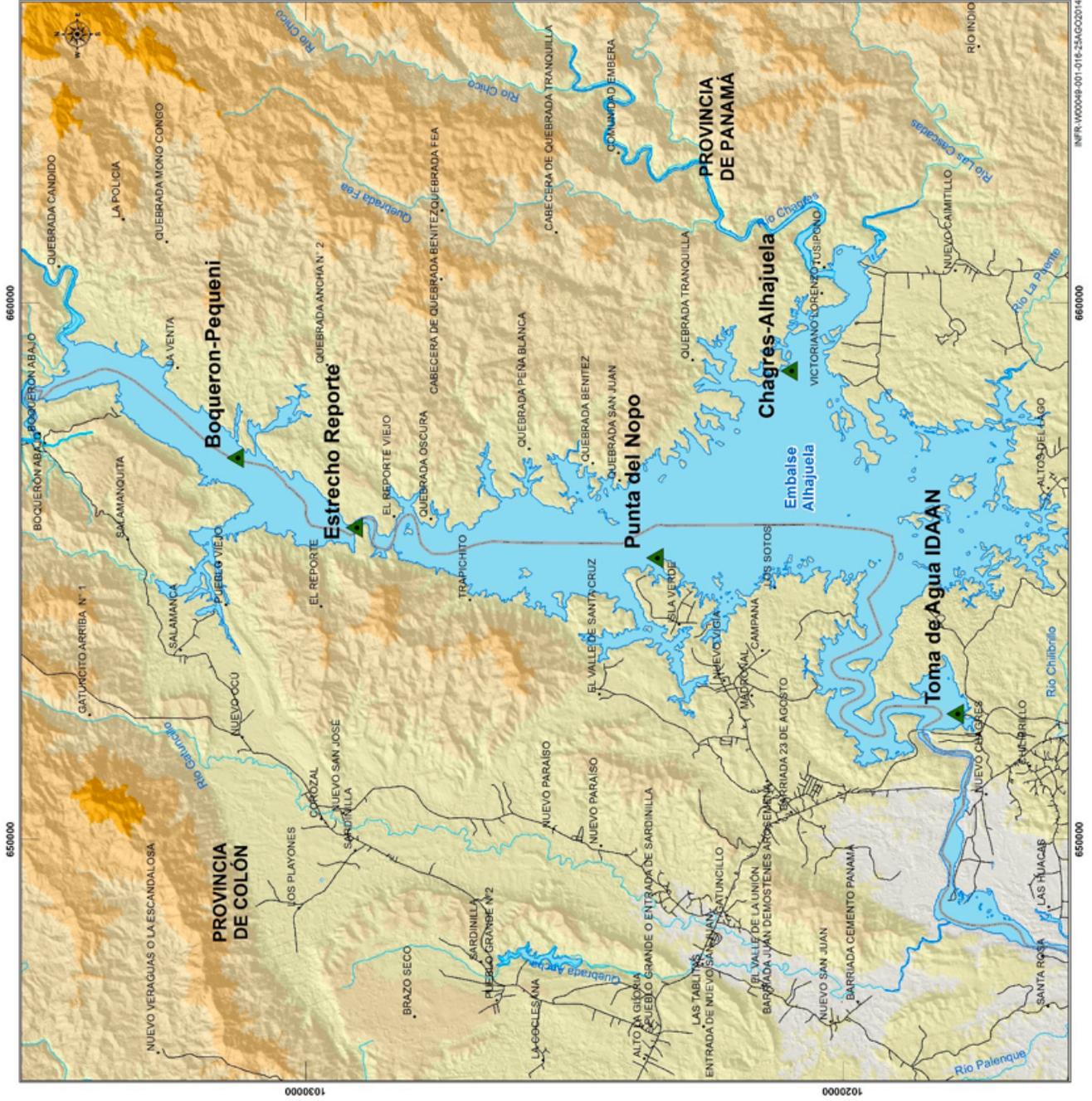
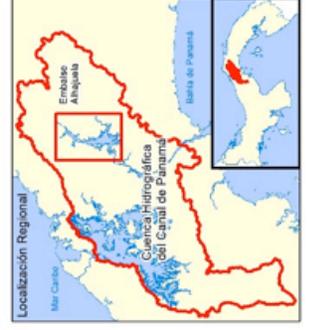
UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



- Leyenda**
- Centros poblados
  - Límite de provincia
  - Vías principales
  - Ríos
  - Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal
  - Estaciones de calidad de agua



Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
Sección de Manejo de Cuenca  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
Autoridad del Canal de Panamá



INFR-V00049-001-016-25/AGC/2014

Tabla 14. Registros en el Embalse Alhajúela

ID de la estación	Prof.	Fecha	Aic. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHLA (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NIMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NIMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
BOP	S	01/09/2013	60	20,22	5,6	5,5	142	1.400	<2,00	66,1	<10	89	0,73	n/a	3,78	5,77	<0,002	0,032	7,59	97	7,31	<0,020	<0,100	2,7	99	<10	27,8	2,5	2,1		
		02/13/2013	68	23,82	4,1	4,4	128	5.200	<2,00	77,5	<10	88	0,82	n/a	4,38	6,85	<0,002	<0,010	6,95	89	7,16	<0,020	<0,100	2,9	127	<10	27,8	1,5	3,0		
		08/14/2013	62	11,30	0,3	5,2	125	10.000	<2,00	44,6	200	86	0,94	n/a	3,98	6,64	<0,002	0,043	8,52	106	7,27	<0,020	<0,100	4,2	105	<10	26,4	2,0	1,8		
		09/12/2013	60	13,16	0,1	5,2	141	26.000	<2,00	51,3	400	84	1,07	n/a	4,48	7,26	<0,002	0,074	7,21	90	7,31	<0,020	<0,100	3,2	97	<10	26,2	1,0	2,7		
		10/08/2013	60	8,42	7,0	5,2	136	9.100	<2,00	49,3	41	88	0,94	n/a	5,42	6,78	<0,002	0,022	7,24	93	7,21	<0,020	<0,100	4,8	106	<10	27,8	1,0	3,1		
		11/13/2013	63	22,94	5,7	5,0	125	13.000	<2,00	81,6	<10	87	1,08	n/a	5,90	6,59	<0,002	0,012	8,94	118	8,09	<0,020	<0,100	5,0	102	<10	29,5	1,5	2,1		
		12/05/2013	60	11,98	4,7	5,5	125	4.400	<2,00	57,4	10	87	0,96	n/a	6,88	8,29	<0,002	<0,010	6,25	80	7,17	<0,020	<0,100	3,7	96	<10	28,0	2,0	4,7		
		N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		Min.	60	8,42	0,1	4,4	125	1.400	1,00	49,3	5	84	0,73	n/a	3,78	5,77	0,001	0,005	6,25	80	7,16	0,01	0,05	2,66	96	5	26,2	1,0	1,8		
		Máx.	68	23,82	7,0	5,5	142	26.000	1,00	81,6	400	89	1,08	n/a	6,68	8,29	0,001	0,074	8,94	118	8,09	0,01	0,05	4,98	127	5	29,1	2,5	4,72		
		Prom.	62	15,9	3,9	5,1	132	9.871	1,00	60,3	95	87	0,93	n/a	4,9	6,88	0,001	0,028	7,53	96	7,36	0,01	0,05	3,8	105	5	27,7	1,6	2,78		
		Valor guía	>20,0	n/a	<20,0	n/a	n/a	<3,0	n/a	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<5,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	n/a	<100	n/a	<100	
		Med.	60	13,16	4,7	5,2	128	9.100	1,00	57,4	10	87	0,94	n/a	4,48	6,78	0,001	0,022	7,24	93	7,27	0,01	0,05	3,7	102	3	27,8	1,5	2,68		
		Med. (2003-2010)	55	14,53	6,6	6,8	135	3.266	1,00	55,0	10	86	0,71	n/a	4,40	7,90	0,002	0,028	7,3	92	7,4	0,02	0,06	5,5	92	6	27,3	1,5	5,1		
		P. 15	63	22,94	5,7	5,5	141	13.000	1,00	77,5	200	88	1,07	n/a	5,9	7,26	0,001	0,043	8,52	106	7,31	0,01	0,06	4,8	106	5	28,0	2,0	3,08		
		F	F	01/09/2013	61	24,96	n/a	5,6	162	3.400	<2,00	81,1	65	78	0,74	n/a	4,56	7,49	<0,002	0,047	5,29	63	6,92	<0,020	<0,100	3,6	120	<10	26,0	n/a	5,0
				02/13/2013	67	23,56	n/a	4,4	128	5.500	<2,00	75,7	<10	87	0,83	n/a	4,10	6,95	<0,002	0,016	6,32	81	7,03	<0,020	<0,100	2,9	111	<10	27,5	n/a	2,8
08/14/2013	64			13,02	n/a	5,0	132	26.000	<2,00	49,2	170	84	0,96	n/a	4,06	6,72	<0,002	0,047	8,56	107	7,27	0,020	<0,100	2,8	109	<10	26,3	n/a	1,7		
09/12/2013	56			10,98	n/a	5,0	129	33.000	<2,00	44,8	430	82	1,05	n/a	4,22	7,36	<0,002	0,074	7,55	92	7,30	<0,020	<0,100	2,8	99	<10	25,3	n/a	3,8		
10/08/2013	61			8,24	n/a	5,8	137	27.000	<2,00	45,6	990	81	0,67	n/a	6,08	8,11	<0,002	0,085	7,21	88	7,25	0,024	<0,100	3,9	109	<10	25,6	n/a	2,0		
11/13/2013	52			16,06	n/a	4,9	85	82.000	<2,00	60,4	1.900	75	0,98	n/a	4,92	5,99	<0,002	0,085	7,21	88	7,02	<0,020	<0,100	8,1	86	41	25,2	n/a	42,3		
12/05/2013	78			18,30	n/a	6,4	105	52.000	<2,00	76,4	2.100	80	0,84	n/a	7,46	8,93	<0,002	0,044	7,69	93	7,31	0,021	<0,100	3,5	120	<10	24,8	n/a	5,7		
N	7			7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Min.	52			8,24	n/a	4,4	85	3.400	1,00	44,8	5	75	0,67	n/a	4,06	5,99	0,001	0,016	5,29	63	6,92	0,010	0,050	2,8	86	5	24,8	n/a	1,7		
Máx.	78			24,96	n/a	6,37	162	82.000	1,00	81,1	2.100	87	1,05	n/a	7,46	8,93	0,001	0,085	8,56	107	7,31	0,024	0,050	8,1	120	41	27,5	n/a	42,3		
Prom.	63			16,45	n/a	5,3	125	32.700	1,00	61,9	809	81	0,87	n/a	5,06	7,36	0,001	0,056	7,18	88	7,16	0,015	0,050	3,9	108	10	25,8	n/a	9,0		
Valor guía	>20,0			n/a	<20,0	n/a	n/a	<3,0	n/a	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<5,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	n/a	<100			
Med.	61			16,06	n/a	5,0	129	27.000	1,00	60,4	430	81	0,84	n/a	4,56	7,36	0,001	0,047	7,55	92	7,25	0,010	0,050	3,5	109	4	25,6	n/a	3,8		
Med. (2003-2010)	56			14,50	n/a	6,9	138	7.665	1,00	56,0	92	82	0,71	n/a	4,30	8,00	0,002	0,038	6,60	81	7,30	0,020	0,060	5,2	94	6	25,9	n/a	6,8		
P. 15	67			23,56	n/a	5,8	137	52.000	1,00	76,4	1.900	84	0,98	n/a	6,08	8,11	0,001	0,082	7,69	94	7,30	0,021	0,060	3,9	120	5	26,3	n/a	5,7		

Tabla 14. Registros en el Embalse Alhajuela

ID de la estación	Prof.	Fecha	Aic. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHL A (µg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	p-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
DCH	S	01/09/2013	49	15,18	2,7	4,1	112	140	<2,00	49,9	<10	90	0,81	n/a	2,92	4,32	<0,002	0,021	7,56	98	7,38	<0,020	<0,100	3,1	81	<10	28,6	4,0	1,3			
		02/13/2013	45	15,24	1,8	4,0	88	370	<2,00	51,8	<10	90	0,65	n/a	3,34	4,98	<0,002	0,012	7,56	98	7,32	<0,020	<0,100	2,6	80	<10	28,4	3,2	1,4			
		03/25/2013	48	18,46	4,2	5,5	118	680	<2,00	59,6	20	87	0,50	n/a	3,28	4,99	<0,002	0,010	7,80	104	7,38	<0,020	<0,100	4,2	73	<10	29,9	0,8	9,6			
		04/10/2013	51	12,60	2,8	5,4	119	990	<2,00	46,6	10	88	1,03	n/a	3,68	7,51	0,004	0,022	6,80	89	7,24	<0,020	<0,100	3,9	87	<10	28,7	0,8	7,1			
		05/08/2013	49	16,62	1,9	6,3	108	3.700	<2,00	56,7	<10	89	0,76	n/a	3,70	6,52	0,003	0,040	7,48	99	7,79	<0,020	<0,100	3,6	77	<10	29,6	0,5	4,5			
		06/05/2013	44	8,10	4,1	5,1	101	11.000	<2,00	34,5	180	83	0,84	n/a	3,46	6,16	<0,002	0,013	8,68	114	7,66	<0,020	<0,100	4,5	79	<10	29,2	1,5	4,4			
		07/18/2013	47	12,72	5,6	4,4	121	4.400	<2,00	46,6	<10	91	0,85	n/a	3,60	6,29	0,002	0,021	8,18	106	7,72	<0,020	<0,100	7,3	73	<10	28,7	1,8	2,8			
		08/14/2013	47	9,34	1,6	4,2	100	160	<2,00	36,0	<10	88	0,87	n/a	3,08	4,92	<0,002	<0,010	9,41	124	8,01	<0,020	<0,100	3,1	82	<10	29,7	2,0	3,1			
		09/12/2013	48	9,76	3,4	4,4	112	360	<2,00	39,4	<10	89	0,88	n/a	3,64	6,21	<0,002	0,012	8,41	110	8,18	<0,020	<0,100	4,2	91	<10	29,0	1,5	2,4			
		10/08/2013	50	8,08	4,6	5,1	112	550	<2,00	39,9	10	91	0,54	n/a	4,80	6,19	<0,002	0,019	8,52	111	7,79	<0,020	<0,100	4,9	81	<10	28,6	1,5	1,5			
		11/13/2013	53	15,62	5,2	4,9	107	18.000	<2,00	61,2	430	81	0,86	n/a	5,40	6,05	<0,002	0,012	8,72	115	7,98	<0,020	<0,100	5,0	85	<10	29,5	1,5	2,3			
		12/05/2013	52	10,88	6,4	4,9	110	5.500	<2,00	50,6	<10	89	0,56	n/a	5,68	7,22	<0,002	0,010	6,91	91	7,45	<0,020	<0,100	3,8	81	<10	29,5	2,0	2,2			
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		44	8,08	1,6	4,0	88	140	1,00	34,5	5	81	0,50	n/a	2,92	4,32	0,001	0,005	6,80	89	7,24	0,010	0,050	2,6	73	5	28,4	0,5	1,3				
		Máx.	53	18,46	6,4	6,3	121	18.000	1,00	61,2	430	91	1,03	n/a	5,68	7,51	0,004	0,040	9,41	124	8,18	<0,020	<0,100	7,3	91	5	29,9	4,0	9,6			
		Prom.	49	12,70	3,7	4,8	109	3.821	1,00	47,7	57	88	0,76	n/a	3,88	5,90	0,002	0,016	8,00	105	7,65	0,010	0,050	4,2	81	5	29,1	1,8	3,5			
		Valor guía	>20,0	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,00	n/a	<250	>82	n/a	<10	<3,0	>5,0	n/a	<3,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100			
		Med. (2003-2010)	48	12,66	3,8	4,9	111	835	1,00	48,2	5	89	0,83	n/a	3,62	6,18	0,001	0,012	7,99	105	7,69	0,010	0,050	4,1	81	4	29,1	1,5	2,6			
		P.-15	50	15,52	5,1	5,3	116	5.225	1,00	55,5	17	90	0,87	n/a	4,52	6,46	0,002	0,021	8,64	113	7,93	0,010	0,050	4,8	84	5	29,6	2,0	4,5			
		01/09/2013	50	14,88	n/a	4,2	103	1.400	<2,00	49,8	<10	88	0,65	n/a	3,08	4,47	<0,002	0,025	7,16	90	6,98	<0,020	<0,100	3,3	79	<10	25,7	n/a	1,4			
02/13/2013	41	14,98	n/a	3,9	84	3.100	<2,00	50,0	<10	87	0,54	n/a	3,06	4,92	<0,002	0,015	6,82	85	6,90	<0,020	<0,100	2,6	82	<10	26,0	n/a	2,1					
04/10/2013	50	11,74	n/a	5,4	117	1.200	<2,00	45,1	20	85	0,94	n/a	3,84	7,42	<0,002	0,025	6,35	82	7,14	<0,020	<0,100	4,7	85	11	28,5	n/a	10,1					
05/08/2013	49	16,16	n/a	6,2	106	2.800	<2,00	55,4	10	89	0,68	n/a	3,66	6,56	0,003	0,044	7,35	97	7,71	<0,020	<0,100	3,7	79	<10	29,2	n/a	5,0					
09/12/2013	39	2,66	n/a	4,3	88	22.000	<2,00	23,2	250	82	0,70	n/a	4,02	6,38	<0,002	0,058	7,47	92	7,41	<0,020	<0,100	3,6	75	<10	25,9	n/a	9,4					
10/08/2013	44	4,50	n/a	4,8	94	17.000	<2,00	31,9	510	82	0,32	n/a	5,02	6,28	<0,002	0,090	8,05	98	7,36	<0,020	<0,100	2,9	71	<10	25,1	n/a	4,3					
11/13/2013	48	10,60	n/a	4,9	63	1.300	<2,00	47,4	<10	85	0,78	n/a	5,08	6,09	<0,002	0,039	6,19	75	7,17	<0,020	<0,100	5,1	78	12	25,0	n/a	12,70					
12/05/2013	52	10,62	n/a	5,0	99	4.500	<2,00	49,7	10	82	0,71	n/a	5,64	7,24	<0,002	<0,010	4,95	62	6,86	<0,020	<0,100	3,7	90	<10	27,2	n/a	2,3					
N	8	8	n/a	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
39	2,66	n/a	3,9	63	1.200	1,00	23,2	5	82	0,32	n/a	3,06	4,47	0,001	0,005	4,95	62	6,86	0,010	0,050	2,6	71	5	25,0	n/a	1,4						
Máx.	52	16,16	n/a	6,2	117	22.000	1,00	55,4	102	89	0,94	n/a	5,64	7,42	0,003	0,090	8,05	98	7,71	0,010	0,050	5,1	90	12	29,2	n/a	12,7					
Prom.	46	10,77	n/a	4,8	94	6.662	1,00	44,1	102	85	0,67	n/a	4,18	6,17	0,001	0,037	6,79	85	7,19	0,010	0,050	3,7	80	7	26,6	n/a	5,9					
Valor guía	>20,0	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<10	<3,0	>5,0	n/a	<3,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100					
Med. (2003-2010)	43	8,90	n/a	6,7	100	5.172	1,00	40,2	63	85	0,48	n/a	4,48	6,86	0,002	0,064	7,20	87	7,40	0,020	0,040	4,5	69	9	25,9	4,6						
P.-15	50	14,96	n/a	5,3	105	13.875	1,00	50,0	192	87	0,76	n/a	0,76	7,07	0,001	0,055	7,44	96	7,39	0,010	0,050	4,5	84	10	28,2	9,9						

Tabla 14. Registros en el Embalse Alhajuela

ID de la estación	Prof.	Fecha	Aic. total (mg/l)	Ca <sup>+</sup> (mg/l)	CHL <sub>A</sub> (µg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	T <sub>Transp</sub> (m)	Turb (NTU)		
ERP	S	01/09/2013	56	17,80	7,7	5,2	126	1.700	<2,00	58,0	<10	89	0,71	n/a	3,28	5,04	<0,002	0,032	8,09	105	7,52	<0,020	<0,100	3,4	88	<10	28,4	2,7	2,0		
		02/13/2013	61	21,24	4,3	4,3	118	280	<2,00	59,1	<10	89	0,78	n/a	3,98	6,18	<0,002	0,015	7,39	95	7,34	<0,020	<0,100	3,0	103	<10	28,0	1,5	1,7		
		03/25/2013	63	25,02	5,4	5,7	163	820	<2,00	79,3	<10	88	0,85	n/a	4,08	5,86	<0,002	0,025	7,01	94	7,08	<0,020	<0,100	5,0	101	<10	30,7	0,9	8,3		
		04/10/2013	81	24,96	12,8	5,1	183	7.100	<2,00	83,4	76	77	1,24	n/a	5,12	9,45	0,004	0,036	6,44	82	7,07	<0,020	<0,100	4,9	134	106	27,7	0,2	84,3		
		06/05/2013	65	15,18	4,8	5,3	144	17.000	<2,00	55,8	280	82	1,27	n/a	4,34	7,35	<0,002	<0,010	7,40	97	7,20	<0,020	<0,100	4,7	105	<10	29,4	0,5	7,4		
		07/18/2013	70	19,40	0,7	4,4	164	22.000	<2,00	67,3	190	83	1,02	n/a	4,58	7,31	0,002	0,082	7,51	93	7,02	<0,020	<0,100	7,3	106	<10	26,0	0,5	15,9		
		08/14/2013	62	12,24	2,6	4,3	126	3.200	<2,00	46,0	51	87	1,03	n/a	3,76	6,14	<0,002	<0,010	8,06	104	7,17	<0,020	<0,100	3,5	104	<10	28,0	1,0	4,5		
		09/12/2013	52	11,00	4,0	4,7	121	2.200	<2,00	43,4	55	86	0,94	n/a	3,86	6,51	<0,002	<0,010	8,49	111	8,04	<0,020	<0,100	4,4	89	<10	29,1	1,5	2,7		
		10/08/2013	56	8,10	11,6	4,8	123	19.000	<2,00	39,7	20	87	0,67	n/a	4,74	6,05	<0,002	0,019	9,28	121	7,94	<0,020	<0,100	4,4	101	<10	28,7	1,5	2,8		
		11/13/2013	62	18,96	8,1	4,8	121	7.000	<2,00	70,5	88	80	0,93	n/a	5,62	6,32	<0,002	<0,010	10,18	135	8,29	<0,020	<0,100	4,1	97	<10	29,7	1,5	2,4		
		12/05/2013	57	11,94	9,8	5,0	118	7.300	<2,00	55,2	<10	88	0,75	n/a	6,16	7,61	<0,002	<0,010	8,64	113	7,93	<0,020	<0,100	3,6	93	<10	29,1	2,0	4,3		
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		Mín.	52	8,10	0,7	4,3	118	280	1,00	39,7	5	77	0,67	n/a	3,28	5,04	0,001	0,005	6,44	82	7,02	0,010	0,050	3,0	88	5	26,0	0,2	1,7		
		Máx.	81	25,02	12,8	5,7	180	22.000	1,00	83,4	280	89	1,27	n/a	6,16	9,45	0,004	0,082	10,18	135	8,29	0,010	0,050	7,3	134	106	30,7	2,7	84,3		
		Prom.	62	16,89	6,5	4,9	137	7.963	1,00	60,7	71	85	0,93	n/a	4,49	6,71	0,001	0,021	8,04	105	7,51	0,010	0,050	4,4	102	14	28,6	1,3	12,4		
		Valor gúla	>20,0	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	n/a	<1,0	<3,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	n/a	<100	
		Med. (2003-2010)	54	14,60	7,9	6,7	131	1.661	1,00	53,0	88	88	1,03	n/a	4,20	7,35	0,002	0,014	7,60	97	7,70	0,020	0,060	5,3	87	5	28,4	1,1	6,2		
		P. 15	65	21,24	9,8	5,2	163	17.000	1,00	70,5	88	88	1,03	n/a	5,12	9,45	0,002	0,023	8,64	113	7,94	0,010	0,050	4,9	105	5	29,4	1,5	8,3		
F	F	01/09/2013	53	16,06	n/a	4,8	126	4.800	<2,00	52,9	<10	72	0,62	n/a	3,12	4,60	<0,002	0,027	1,20	15	6,51	<0,020	<0,100	3,0	93	<10	25,8	n/a	3,6		
		02/13/2013	62	20,42	n/a	4,1	98	1.900	<2,00	64,1	<10	85	0,75	n/a	3,18	6,04	<0,002	0,013	5,82	74	7,05	<0,020	<0,100	2,7	105	<10	27,2	n/a	2,9		
		03/25/2013	61	24,08	n/a	5,6	161	1.700	<2,00	76,0	55	80	0,74	n/a	3,86	6,29	0,002	0,034	5,39	70	6,90	<0,020	<0,100	5,5	85	<10	28,5	n/a	8,2		
		04/10/2013	80	21,25	n/a	5,5	180	16.000	<2,00	75,0	120	73	1,30	n/a	5,32	10,12	0,004	0,032	5,81	73	6,96	<0,020	<0,100	6,2	127	102	26,9	n/a	135,0		
		06/05/2013	64	15,15	n/a	5,3	145	46.000	<2,00	55,1	910	77	1,35	n/a	4,18	7,26	<0,002	0,012	5,87	76	7,06	<0,020	<0,100	5,2	107	15	28,0	n/a	10,9		
		07/18/2013	70	18,96	n/a	4,8	168	28.000	<2,00	65,9	410	78	1,11	n/a	4,50	7,35	0,002	0,088	7,44	92	7,01	<0,020	<0,100	6,8	103	13	25,9	n/a	40,8		
		08/14/2013	61	12,12	n/a	4,4	127	2.800	<2,00	45,7	10	88	0,99	n/a	3,74	6,17	<0,002	0,017	7,22	92	7,03	<0,020	<0,100	3,0	101	<10	27,4	n/a	5,5		
		09/12/2013	46	7,66	n/a	3,6	90	87.000	<2,00	32,9	1.600	64	0,77	n/a	3,34	5,40	<0,002	0,074	5,58	68	7,03	<0,020	<0,100	6,7	82	83	24,9	n/a	78,0		
		10/08/2013	58	8,96	n/a	4,3	124	11.000	<2,00	41,9	260	64	0,77	n/a	4,74	5,87	0,003	0,075	4,24	28	6,96	<0,020	<0,100	5,4	109	30	25,3	n/a	50,1		
		11/13/2013	62	21,32	n/a	5,1	132	10.000	<2,00	78,9	63	76	1,03	n/a	6,22	6,79	<0,002	<0,010	3,97	50	6,98	<0,020	<0,100	5,2	96	<10	26,7	n/a	2,8		
		12/05/2013	58	11,36	n/a	5,5	119	3.900	<2,00	54,6	<10	72	0,78	n/a	6,38	8,16	<0,002	0,035	0,94	12	6,65	<0,020	<0,100	4,7	98	<10	25,5	n/a	5,7		
		N	11	11	n/a	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		Mín.	46	7,66	n/a	3,6	90	1.700	1,00	32,9	5	64	0,62	n/a	3,12	4,60	0,001	0,005	0,94	12	6,51	0,010	0,050	2,7	82	5	24,9	n/a	2,8		
		Máx.	80	24,08	n/a	5,6	180	87.000	1,00	78,9	1.600	88	1,35	n/a	6,38	10,12	0,004	0,088	7,44	92	7,06	0,010	0,050	6,8	127	102	28,5	n/a	135,0		
		Prom.	61	16,12	n/a	4,8	134	19.372	1,00	58,4	313	76	0,95	n/a	4,42	6,73	0,002	0,037	4,68	59	6,92	0,010	0,050	4,9	101	25	26,5	n/a	31,2		
		Valor gúla	>20,0	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	n/a	<1,0	<3,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	n/a	<100	
		Med. (2003-2010)	54	14,12	n/a	4,8	127	10.000	1,00	55,1	63	76	0,98	n/a	4,18	6,29	0,001	0,032	5,58	70	6,98	0,010	0,050	5,2	101	6	26,7	n/a	8,2		
		P. 15	64	21,26	n/a	5,5	161	28.000	1,00	75,0	410	80	1,11	n/a	5,32	7,35	0,002	0,074	5,87	76	7,03	0,010	0,050	6,2	107	30	27,4	n/a	50,1		

Tabla 14. Registros en el Embalse Alhajuela

ID de la estación	Prof.	Fecha	Aic. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHLA (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
PNP	S	01/09/2013	51	15,44	3,9	4,8	113	2.900	<2,00	51,0	<10	89	0,56	n/a	3,02	4,53	<0,002	0,034	7,71	99	7,10	<0,020	<0,100	3,1	81	<10	28,0	3,5	1,6		
		02/13/2013	47	16,58	4,0	4,1	92	1.000	<2,00	54,9	<10	90	0,72	n/a	3,28	5,05	<0,002	0,014	7,75	99	7,37	<0,020	<0,100	2,1	85	<10	27,7	3,0	1,0		
		03/25/2013	52	24,10	3,7	5,4	126	710	<2,00	76,0	<10	88	0,50	n/a	3,84	5,03	<0,002	0,012	8,33	110	7,86	<0,020	<0,100	4,0	81	<10	29,5	1,6	2,2		
		04/10/2013	57	14,12	4,7	5,2	131	3.300	<2,00	51,3	55	85	1,05	n/a	3,90	7,42	<0,002	0,023	7,95	92	7,40	<0,020	<0,100	3,8	89	<10	28,6	1,5	3,2		
		05/08/2013	52	18,82	2,1	7,1	114	3.800	<2,00	62,5	<10	89	0,89	n/a	3,76	6,43	0,002	0,056	7,27	96	7,79	<0,020	<0,100	3,6	77	<10	29,3	2,0	1,8		
		06/05/2013	53	10,08	6,1	5,5	113	2.100	<2,00	39,5	<10	86	0,97	n/a	3,48	6,46	<0,002	0,010	9,37	124	8,16	<0,020	<0,100	4,2	85	<10	29,5	1,5	2,2		
		07/18/2013	55	15,22	5,7	4,6	133	24.000	<2,00	53,4	75	87	0,89	n/a	3,74	6,10	0,003	0,026	7,86	102	7,39	<0,020	<0,100	6,6	80	<10	29,3	1,0	5,7		
		08/14/2013	48	9,46	2,9	4,5	103	210	<2,00	36,6	<10	89	0,82	n/a	3,16	4,87	<0,002	0,010	9,06	120	7,90	<0,020	<0,100	2,2	84	<10	29,5	2,1	2,0		
		09/12/2013	49	10,58	5,6	4,3	117	1.100	<2,00	42,6	<10	89	0,95	n/a	3,92	6,28	<0,002	0,013	8,10	106	8,06	<0,020	<0,100	3,8	87	<10	29,2	2,0	2,6		
		10/08/2013	55	7,02	6,7	4,9	121	3.700	<2,00	35,5	<10	90	0,46	n/a	4,36	6,12	<0,002	0,013	8,59	111	7,78	<0,020	<0,100	4,2	97	<10	28,5	2,0	1,2		
		11/13/2013	55	17,06	5,0	4,8	110	3.400	<2,00	64,4	<10	86	0,87	n/a	5,30	6,09	<0,002	<0,010	s/d	s/d	8,16	<0,020	<0,100	5,0	89	<10	29,5	1,5	2,1		
		12/05/2013	52	10,84	7,3	4,9	110	9.900	<2,00	50,4	<10	89	0,69	n/a	5,66	7,26	<0,002	<0,010	6,90	89	7,38	<0,020	<0,100	4,2	83	<10	28,7	2,5	1,0		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	47	7,02	2,1	4,1	92	210	1,00	35,5	5	85	0,46	n/a	3,02	4,53	0,001	0,005	6,90	89	7,10	0,010	0,050	2,1	77	5	27,7	1,0	1,0		
		Máx.	57	24,10	7,3	7,1	133	24.000	1,00	76,0	75	90	1,05	n/a	5,66	7,42	0,003	0,056	9,37	124	8,16	0,010	0,050	6,6	97	5	29,5	3,5	5,7		
		Prom.	52	14,11	4,8	5,0	115	4.677	1,00	51,5	15	88	0,78	n/a	3,95	5,97	0,001	0,018	8,00	104	7,70	0,010	0,050	3,9	85	5	28,9	2,0	2,2		
		Valorguía	>20,0	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<1,0	<3,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	n/a	<100
		Med. (2003-2010)	50	12,89	7,8	6,5	123	790	1,00	49,4	10	91	0,60	n/a	4,00	7,20	0,002	0,010	7,50	97	7,90	0,020	0,060	4,8	79	2	28,6	2,0	2,4		
		P <sub>15</sub>	55	16,94	6,0	5,4	125	3.775	1,00	60,6	5	89	0,94	n/a	4,25	6,45	0,001	0,025	8,59	111	8,02	0,010	0,050	4,2	89	5	29,5	2,4	2,5		
		01/09/2013	51	13,72	n/a	4,6	103	1.200	<2,00	45,5	10	71	0,70	n/a	2,74	4,18	<0,002	0,036	1,40	17	6,50	<0,020	<0,100	3,5	77	<10	25,3	n/a	9,0		
02/13/2013	47	15,82	n/a	4,2	90	910	<2,00	52,9	<10	89	0,63	n/a	3,26	5,04	<0,002	0,016	7,23	92	7,24	<0,020	<0,100	2,1	85	<10	27,4	n/a	1,2				
03/25/2013	53	17,08	n/a	5,2	128	2.600	<2,00	56,0	120	82	0,51	n/a	3,24	5,00	<0,002	0,012	6,21	90	7,27	<0,020	<0,100	3,5	98	<10	27,6	n/a	2,8				
04/10/2013	56	14,58	n/a	5,3	130	5.200	<2,00	55,2	<10	88	1,00	n/a	3,84	7,37	<0,002	0,016	6,91	79	7,37	<0,020	<0,100	3,8	94	<10	28,6	n/a	3,6				
05/08/2013	52	17,70	n/a	6,7	114	4.400	<2,00	59,7	10	89	1,01	n/a	3,76	6,49	0,002	0,047	7,05	93	7,73	<0,020	<0,100	3,7	82	<10	29,2	n/a	2,0				
06/05/2013	48	10,12	n/a	5,3	113	3.100	<2,00	39,4	<10	86	0,96	n/a	3,44	6,43	<0,002	0,010	9,28	122	8,17	<0,020	<0,100	4,4	83	<10	29,5	n/a	2,8				
07/18/2013	56	15,12	n/a	4,6	147	24.000	<2,00	53,2	170	81	0,97	n/a	3,76	6,20	0,003	0,047	7,28	93	7,10	<0,020	<0,100	8,5	83	<10	27,6	n/a	16,4				
08/14/2013	48	9,82	n/a	4,3	104	600	<2,00	37,1	<10	88	0,83	n/a	3,06	4,98	<0,002	0,015	6,54	84	7,13	<0,020	<0,100	2,0	91	<10	27,7	n/a	2,4				
09/12/2013	52	10,96	n/a	4,4	126	1.700	<2,00	43,9	<10	76	1,00	n/a	4,02	6,50	<0,002	0,015	2,34	30	7,07	<0,020	<0,100	3,5	89	<10	27,2	n/a	1,8				
10/08/2013	53	7,34	n/a	4,6	117	670	<2,00	38,3	10	73	0,53	n/a	4,86	6,39	<0,002	0,056	0,83	11	6,90	<0,020	<0,100	3,5	91	<10	26,9	n/a	2,6				
11/13/2013	55	14,90	n/a	4,6	113	1.100	<2,00	58,9	<10	86	0,90	n/a	5,28	6,03	<0,002	0,038	s/d	s/d	6,73	<0,020	<0,100	4,9	91	<10	27,0	n/a	1,5				
12/05/2013	47	9,04	n/a	4,9	100	450	<2,00	45,8	<10	72	0,70	n/a	5,64	7,36	<0,002	0,112	0,62	8	6,53	<0,020	<0,100	3,8	81	<10	26,3	n/a	2,0				
N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12			
Mín.	47	7,34	n/a	4,2	90	450	1,00	37,1	5	71	0,51	n/a	2,74	4,18	0,001	0,005	0,62	8	6,50	0,010	0,050	2,0	77	5	25,3	n/a	1,2				
Máx.	56	17,70	n/a	6,7	147	24.000	1,00	59,7	170	89	1,01	n/a	5,64	7,37	0,003	0,112	9,28	122	8,17	0,010	0,050	8,5	98	5	29,5	n/a	16,4				
Prom.	52	13,02	n/a	4,9	115	3.827	1,00	48,6	30	82	0,81	n/a	3,91	6,00	0,001	0,034	5,06	65	7,15	0,010	0,050	3,9	87	5	27,5	n/a	4,0				
Valorguía	>20,0	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<1,0	<3,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100				
Med.	52	14,15	n/a	4,6	114	1.450	1,00	49,0	5	84	0,87	n/a	3,76	6,30	0,001	0,026	6,54	84	7,12	0,010	0,050	3,6	87	5	27,5	n/a	2,5				
Med. (2003-2010)	49	12,40	n/a	6,7	120	1.034	1,00	47,6	10	80	0,62	n/a	4,00	7,20	0,002	0,059	4,70	57	7,30	0,020	0,060	5,0	79	3	27,3	n/a	4,8				
P <sub>15</sub>	55	15,65	n/a	5,3	128	4.075	1,00	55,3	10	88	0,99	n/a	4,65	6,50	0,001	0,047	7,23	93	7,35	0,010	0,050	4,3	91	5	28,4	n/a	3,4				

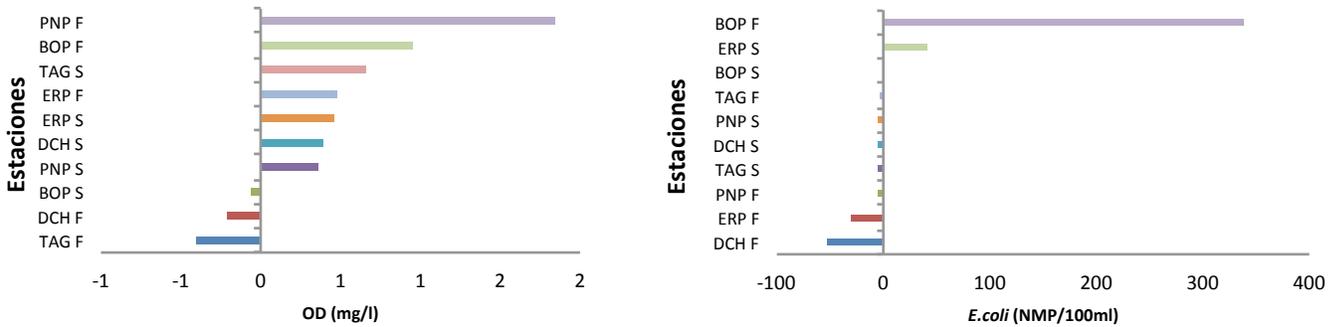
Tabla 14. Registros en el Embalse Alhajúela

ID de la estación	Prof.	Fecha	Aic. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHL-A (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
TAG	S	01/09/2013	50	15,88	3,4	4,3	114	300	<2,00	51,7	<10	89	0,86	<0,15	2,92	4,44	<0,002	0,027	7,81	108	7,78	<0,020	<0,100	3,1	81	<10	29,1	4,0	1,0		
		02/13/2013	44	16,12	4,4	3,7	87	1.100	<2,00	52,9	<10	88	0,53	<0,15	3,08	4,00	<0,002	0,016	8,67	113	7,89	<0,020	<0,100	2,1	81	<10	28,8	3,0	1,1		
		03/25/2013	45	17,54	2,2	5,0	118	1.100	<2,00	56,4	<10	88	0,43	<0,002	3,06	4,32	<0,002	0,010	8,56	112	7,97	<0,020	<0,100	3,8	78	<10	29,1	3,5	1,1		
		04/10/2013	51	12,24	2,9	5,0	119	1.800	<2,00	45,9	<10	88	1,00	<0,15	3,72	7,19	<0,002	<0,010	8,30	109	7,96	<0,020	<0,100	4,2	87	<10	29,5	2,0	1,5		
		05/08/2013	47	18,24	3,0	5,8	114	4.800	<2,00	60,5	<10	86	0,80	<0,15	3,62	6,33	<0,002	0,015	8,25	109	8,44	<0,020	<0,100	3,9	90	<10	29,8	2,0	1,5		
		06/05/2013	48	9,98	4,1	5,3	112	990	<2,00	40,2	<10	84	0,86	<0,15	3,72	6,50	<0,002	<0,010	10,30	138	8,40	<0,020	<0,100	4,9	95	<10	30,3	2,0	2,0		
		07/18/2013	48	12,30	4,7	4,5	121	5.900	<2,00	45,2	<10	88	0,86	<0,15	3,52	5,93	0,002	0,014	9,11	120	8,35	<0,020	<0,100	6,1	71	<10	29,5	2,5	1,8		
		08/14/2013	48	10,02	4,1	4,3	104	430	<2,00	37,8	<10	89	0,81	<0,15	3,10	5,22	<0,002	0,010	9,04	119	7,99	<0,020	<0,100	2,6	98	<10	29,2	3,0	1,4		
		09/12/2013	48	9,48	4,1	4,3	114	260	<2,00	38,9	<10	87	0,94	<0,15	3,70	6,25	<0,002	<0,010	8,94	118	8,38	<0,020	<0,100	5,2	79	<10	29,7	2,5	1,7		
		10/08/2013	47	7,00	4,5	5,2	109	780	<2,00	33,5	<10	92	0,49	<0,15	3,88	5,74	<0,002	0,016	7,98	104	7,49	<0,020	<0,100	3,6	77	<10	28,6	4,0	1,3		
		11/13/2013	52	15,54	6,3	4,9	104	6.000	<2,00	58,9	<10	85	0,85	0,85	4,88	5,96	<0,002	<0,010	s/d	8,34	<0,020	<0,100	5,4	81	<10	29,6	1,5	2,2			
		12/05/2013	50	10,54	3,0	5,0	107	4.900	<2,00	49,1	20	87	0,56	<0,15	5,54	6,97	<0,002	0,018	8,20	108	8,13	<0,020	<0,100	4,4	83	<10	29,5	2,0	1,7		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	44	7,00	2,2	3,7	87	260	1,00	33,5	5	84	0,49	0,08	2,92	4,00	0,001	0,005	7,81	104	7,49	0,010	0,050	2,1	71	5	28,6	1,5	1,0		
		Máx.	52	18,24	6,3	5,8	121	6.000	1,00	60,5	20	92	1,00	0,08	5,54	7,19	0,002	0,027	10,30	138	8,44	0,010	0,050	6,1	98	5	30,3	4,0	2,2		
		Prom.	48	12,91	3,9	4,8	110	2.363	1,00	47,6	6	88	0,76	0,08	3,73	5,74	0,001	0,012	8,65	114	8,09	0,010	0,050	4,1	83	5	29,4	2,7	1,5		
		Valorguía	>20,0	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<1,0	n/a	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<3,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100	
		Med. (2003-2010)	49	12,80	7,0	6,5	120	412	1,00	47,5	10	89	0,56	0,15	3,90	6,80	0,002	0,010	7,90	104	8,10	0,020	0,050	5,2	80	4	29,5	2,5	1,5		
		P...s	50	16,06	4,5	5,2	117	4.875	1,00	55,5	5	89	0,86	0,08	3,84	6,46	0,001	0,016	9,04	119	8,37	0,010	0,050	5,1	89	5	29,7	3,4	1,8		
		F	F	01/09/2013	49	11,16	n/a	4,4	89	180	<2,00	38,3	<10	74	0,52	n/a	2,54	3,85	<0,002	0,107	3,31	40	6,56	<0,020	<0,100	3,3	68	<10	25,2	n/a	12,8
		02/13/2013		45	15,50	n/a	3,8	86	6.500	<2,00	44,2	<10	81	0,61	n/a	1,34	4,68	<0,002	0,031	4,61	58	6,85	<0,020	<0,100	2,1	79	<10	27,0	n/a	0,8	
		03/25/2013		47	16,22	n/a	4,8	119	4.600	<2,00	53,6	290	77	0,47	n/a	3,18	4,61	<0,002	0,014	5,60	71	7,05	<0,020	<0,100	3,8	78	<10	27,5	n/a	18,8	
		04/10/2013		51	12,30	n/a	5,1	122	11.000	<2,00	45,2	<10	75	0,97	n/a	3,52	6,96	<0,002	0,014	2,44	31	6,86	<0,020	<0,100	4,7	85	<10	28,0	n/a	2,3	
05/08/2013	50	17,80		n/a	5,8	111	860	<2,00	59,3	<10	73	0,78	n/a	3,60	6,33	<0,002	0,110	<0,10	0	7,03	<0,020	<0,100	4,0	87	<10	28,2	n/a	1,4			
06/05/2013	37	7,44		n/a	4,9	89	9.100	<2,00	31,4	10	70	0,91	n/a	3,12	5,58	<0,002	0,145	1,78	22	6,64	<0,020	<0,100	4,6	84	10	26,6	n/a	24,4			
07/18/2013	48	12,68		n/a	4,5	119	20.000	<2,00	45,4	31	70	0,92	n/a	3,34	5,96	0,003	0,153	2,46	31	6,69	<0,020	<0,100	7,9	70	<10	26,8	n/a	18,1			
08/14/2013	42	8,90		n/a	3,8	92	930	<2,00	34,2	10	72	0,85	n/a	2,90	4,57	<0,002	0,099	3,26	41	6,56	<0,020	<0,100	2,6	97	21	26,5	n/a	32,0			
09/12/2013	46	7,18		n/a	4,4	103	580	<2,00	22,5	31	73	0,87	n/a	1,12	6,04	<0,002	0,101	3,10	39	6,77	<0,020	<0,100	4,9	86	<10	26,3	n/a	7,1			
10/08/2013	42	5,02		n/a	5,2	93	1.300	<2,00	29,1	20	79	0,43	n/a	4,02	5,29	<0,002	0,089	4,94	61	6,83	<0,020	<0,100	4,2	73	12	26,2	n/a	13,4			
11/13/2013	50	11,82		n/a	4,7	97	440	<2,00	52,7	<10	85	0,85	n/a	5,64	6,25	<0,002	0,186	s/d	s/d	6,47	<0,020	<0,100	4,5	83	<10	26,2	n/a	1,8			
12/05/2013	43	7,86		n/a	4,8	93	680	<2,00	49,1	<10	72	0,56	n/a	5,46	7,02	<0,002	0,191	1,21	15	6,52	<0,020	<0,100	3,6	74	<10	26,2	n/a	2,1			
N	12	12		n/a	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Mín.	37	5,02		n/a	3,8	86	180	1,00	22,5	5	70	0,43	n/a	1,12	3,85	0,001	0,014	0,05	0	6,47	0,010	0,050	2,1	68	5	25,2	n/a	0,8			
Máx.	51	17,80		n/a	5,8	122	20.000	1,00	59,3	290	85	0,97	n/a	5,64	7,02	0,003	0,191	5,60	71	7,05	0,010	0,050	7,9	97	21	26,2	n/a	32,0			
Prom.	46	11,16		n/a	4,7	101	4.681	1,00	41,5	35	75	0,73	n/a	3,32	5,60	0,001	0,103	2,98	37	6,74	0,010	0,050	4,2	80	7	26,7	n/a	11,2			
Valorguía	>20,0	n/a		<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<1,0	n/a	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<3,0	>5,0	n/a	6,5-8,5	<0,025	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100			
Med.	47	11,49		n/a	4,8	95	1.115	1,00	43,2	8	74	0,82	n/a	3,26	5,77	0,001	0,104	3,10	39	6,73	0,010	0,050	4,1	81	5	26,6	n/a	9,9			
Med. (2003-2010)	45	10,50		n/a	6,5	107	767	1,00	42,5	10	80	0,56	n/a	3,86	6,80	0,002	0,148	3,50	43	7,10	0,020	0,040	5,0	74	3	26,7	n/a	5,3			
P...s	50	14,80		n/a	5,1	117	8.450	1,00	50,9	28	79	0,90	n/a	3,92	6,31	0,001	0,151	4,61	58	6,86	0,010	0,050	4,7	86	10	27,4	n/a	18,6			

# Condición de la calidad del agua en el embalse Alhajuela

De los 26 parámetros de calidad de agua medidos en el embalse Alhajuela, sólo tres mostraron alguna diferencia respecto a valores históricos. Los parámetros coliformes totales, *E. coli* en la estación BOP F registraron conteos superiores en 20 000 NMP/100ml y 340 NMP/100ml respectivamente, por otro lado el oxígeno disuelto experimentó en la mayoría de las estaciones, ligeros incrementos en sus valores, siendo en PNP F el mayor de éstos (1,84 mg/l), lo cual representa una condición favorable (figura 32).

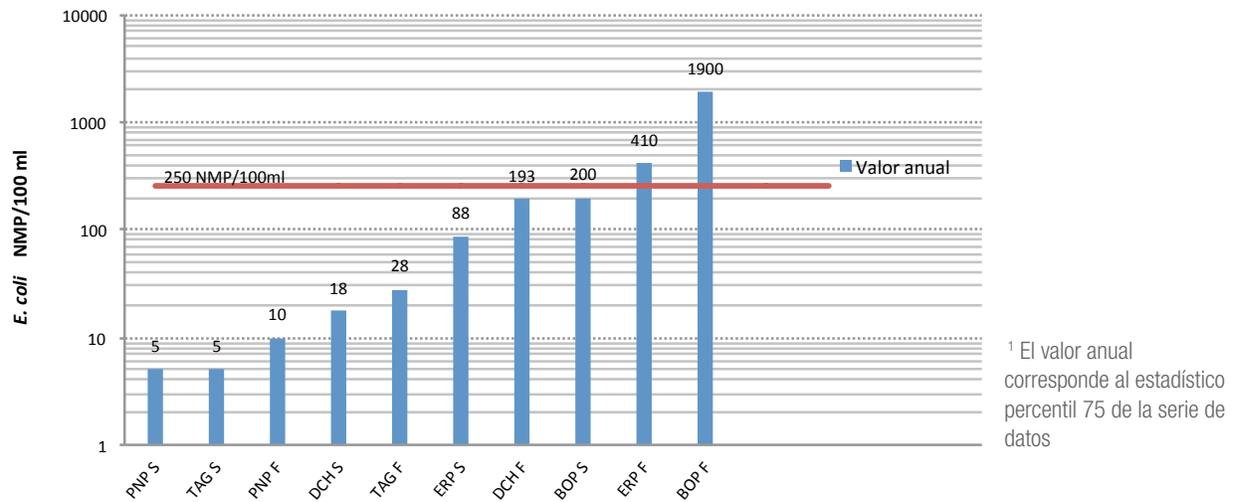
Figura 32. Embalse Alhajuela: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2003-2010)<sup>1</sup>.



<sup>1</sup>En eje horizontal la diferencia entre los dos periodos, valores positivos indican un aumento y los negativos un descenso de la mediana en 2013 respecto al valor histórico.

Respecto a la comparación de los resultados obtenidos durante el 2013 con los valores guías, se registró que todas las estaciones del embalse son aptas para el sostenimiento de vida acuática y sus valores de nutrientes desfavorecen la eutrofización del embalse. Adicionalmente, que la mayoría de sus estaciones son conformes con los estándares de calidad para la clase 1C (mejor calidad natural), a excepción de las estaciones BOP F y ERP F, en donde los valores anuales de *E. coli* : (1 900 NMP/100ml) y (410 NMP/100ml) respectivamente; superan al valor guía (250 NMP/100ml) (figura 33).

Figura 33. Comparación de valor anual<sup>1</sup> de *E. coli* con valor guía





# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá Embalse Gatún

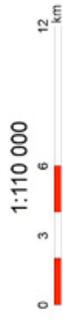
Autoridad del Canal de Panamá  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
División de Agua

UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA

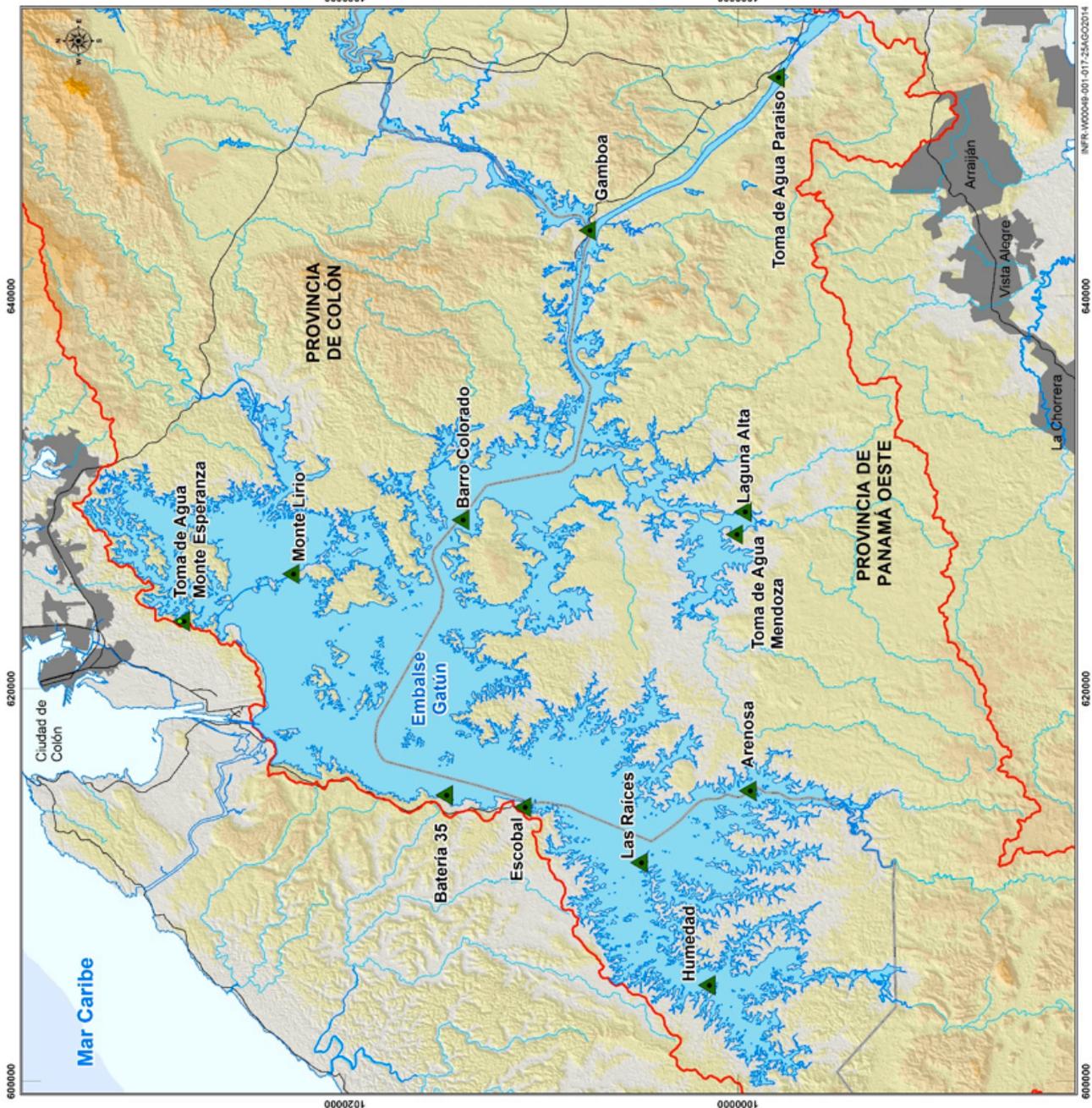


**Leyenda**

- Centros poblados
- Limite de provincia
- Vías principales
- Ríos
- Limite de la Cuenca Hidrográfica del Canal
- Estaciones de calidad de agua



Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
Sección de Manejo de Cuenca  
División de Ambiente  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
Autoridad del Canal de Panamá



INFR-W00048-001-017-254/G02014

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHL_A (µg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	p-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
ARN	S	1/15/2013	27	6,76	2,0	3,9	65	360	<2,00	24,0	<10	89	0,92	n/a	1,72	3,65	<0,002	<0,010	7,34	95	<0,020	6,99	<0,100	1,6	58	<10	28,7	2,5	2		
		2/19/2013	26	9,04	2,2	6,2	70	120	<2,00	30,9	<10	88	0,92	n/a	2,02	4,29	<0,002	<0,010	8,11	105	<0,020	7,52	<0,100	3,6	53	<10	28,2	4,0	8,8		
		3/19/2013	26	8,32	1,2	4,2	68	8,600	<2,00	28,0	<10	90	0,88	n/a	1,76	3,65	<0,002	0,016	7,90	102	<0,020	7,49	<0,100	2,8	59	<10	28,1	5,0	1,1		
		4/16/2013	29	9,66	0,8	5,5	83	260	<2,00	32,9	<10	90	1,23	n/a	2,14	5,94	<0,002	0,012	7,98	105	<0,020	7,63	<0,100	4,5	52	<10	29,6	4,5	0,9		
		5/15/2013	31	8,62	1,1	4,9	80	4,400	<2,00	31,0	<10	90	1,24	n/a	2,30	5,74	<0,002	0,015	7,15	94	<0,020	7,30	<0,100	3,1	58	<10	29,5	3,5	1,2		
		6/11/2013	27	4,56	1,8	5,5	74	1,100	<2,00	20,1	10	90	1,10	n/a	2,12	5,23	<0,002	0,014	7,37	98	<0,020	7,18	<0,100	4,1	63	<10	29,8	3,5	1,6		
		7/23/2013	30	6,12	1,2	5,2	79	3,400	<2,00	23,7	31	89	1,03	n/a	2,04	5,09	<0,002	0,017	7,14	95	<0,020	7,10	<0,100	1,2	57	<10	29,9	3,5	1,7		
		8/22/2013	28	6,30	1,8	4,7	66	160	<2,00	18,9	<10	92	1,06	n/a	1,84	4,22	<0,002	<0,010	7,86	104	<0,020	7,23	<0,100	1,9	57	<10	29,9	3,0	1,7		
		9/19/2013	28	6,30	1,8	4,4	72	1,200	<2,00	27,2	120	87	1,18	n/a	2,78	5,59	<0,002	<0,010	7,85	105	<0,020	7,26	<0,100	<1,0	55	<10	30,0	3,5	1		
		10/15/2013	27	3,28	1,3	6,6	71	580	<2,00	17,6	<10	91	0,88	n/a	2,28	5,50	<0,002	0,015	7,87	104	<0,020	7,14	<0,100	4,4	49	<10	29,4	3,0	2,2		
		11/21/2013	28	3,04	1,4	7,2	69	310	<2,00	20,3	76	86	1,21	n/a	3,08	6,04	0,000	<0,010	7,82	104	<0,020	7,29	<0,100	6,0	56	<10	30,2	3,0	1,7		
		12/10/2013	24	4,28	2,0	6,1	67	1,500	<2,00	23,0	<10	90	0,91	n/a	2,98	6,93	<0,002	<0,010	7,50	99	<0,020	7,08	<0,100	2,7	51	<10	30,1	3,5	1,1		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	24	3,04	0,8	3,9	65	120	1,00	17,6	5	86	0,88	n/a	1,72	3,65	0,000	0,005	7,14	94	0,010	6,99	0,050	0,5	49	5	28,1	2,5	0,9		
		Máx.	31	9,66	2,2	7,2	83	8,600	1,00	32,9	120	92	1,24	n/a	3,08	6,93	0,001	0,017	8,11	105	0,010	7,63	0,050	6,0	63	5	30,2	5,0	8,8		
		Prom.	28	6,21	1,6	5,4	72	1,833	1,00	24,8	23	89	1,05	n/a	2,26	5,16	0,001	0,010	7,66	101	0,010	7,27	0,050	3,0	56	5	29,4	3,5	2,1		
		Valor guía	>20	n/a	<30,0	<350	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<3,0	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<350	<500	n/a	n/a	n/a	<100
		Med. (2003-2010)	28	6,21	1,6	5,4	71	840	1,00	23,9	5	90	1,05	n/a	2,13	5,37	0,001	0,009	7,84	103	0,010	7,25	0,040	3,0	57	3	29,7	3,5	1,6		
		P-75	29	6,39	3,0	8,6	84	801	1,00	27,0	5	92	0,88	n/a	2,66	5,89	0,001	0,015	7,89	105	0,010	7,44	0,050	4,3	58	5	30,0	3,9	1,9		
		F	F	1/15/2013	27	6,74	n/a	4,1	66	270	<2,00	23,9	<10	89	0,97	n/a	1,72	3,77	<0,002	0,016	7,38	95	<0,020	7,07	<0,100	1,1	54	<10	28,5	n/a	2,1
2/19/2013	26	8,62		n/a	5,8	68	110	<2,00	29,4	<10	89	0,87	n/a	1,92	3,81	<0,002	<0,010	8,10	105	<0,020	7,52	<0,100	3,2	50	<10	28,2	n/a	7,2			
3/19/2013	25	7,98		n/a	4,3	67	1,700	<2,00	27,5	<10	90	0,88	n/a	1,84	3,77	<0,002	0,015	7,80	100	<0,020	7,41	<0,100	2,7	64	<10	27,8	n/a	1,2			
4/16/2013	27	9,44		n/a	5,6	81	1,800	<2,00	32,4	<10	90	1,21	n/a	2,14	5,77	<0,002	<0,010	7,63	100	<0,020	7,48	<0,100	4,5	51	<10	29,3	n/a	0,9			
5/15/2013	31	9,00		n/a	4,8	80	3,100	<2,00	32,0	<10	90	1,07	n/a	2,32	5,72	<0,002	0,015	7,05	93	<0,020	7,22	<0,100	2,8	60	<10	29,5	n/a	0,9			
6/11/2013	27	4,38		n/a	5,5	74	1,300	<2,00	19,8	490	82	1,08	n/a	2,16	5,22	<0,002	0,013	6,87	91	<0,020	7,05	<0,100	4,0	66	<10	29,5	n/a	1,4			
7/23/2013	28	6,12		n/a	4,9	79	3,700	<2,00	23,4	10	88	1,07	n/a	1,98	5,05	<0,002	0,020	6,52	85	<0,020	6,87	<0,100	2,1	59	<10	29,2	n/a	1,3			
8/22/2013	30	4,74		n/a	4,8	52	190	<2,00	19,4	<10	80	1,06	n/a	1,84	4,18	<0,002	<0,010	4,31	56	<0,020	6,68	<0,100	1,8	56	<10	28,4	n/a	1,8			
9/19/2013	28	6,36		n/a	4,4	65	930	<2,00	29,6	<10	75	1,15	n/a	3,34	5,61	<0,002	<0,010	2,76	36	<0,020	6,63	<0,100	1,8	55	<10	28,9	n/a	1,4			
10/15/2013	26	2,98		n/a	6,3	64	610	<2,00	16,9	98	72	0,87	n/a	2,30	5,37	<0,002	0,024	3,62	46	<0,020	6,57	<0,100	5,2	53	<10	27,8	n/a	7,2			
11/21/2013	28	2,82		n/a	7,1	64	190	<2,00	19,0	<10	78	1,22	n/a	2,90	5,95	0,000	<0,010	4,06	53	<0,020	6,37	<0,100	5,6	62	<10	28,9	n/a	1,6			
12/10/2013	25	4,18		n/a	6,0	63	220	<2,00	22,5	10	79	0,93	n/a	2,92	6,77	<0,002	<0,010	4,34	56	<0,020	6,40	<0,100	2,2	53	<10	28,6	n/a	1,3			
N	12	12		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Mín.	25	2,82		n/a	4,1	52	110	1,00	16,9	5	72	0,87	n/a	1,72	3,77	0,000	0,005	2,76	36	0,010	6,37	0,050	1,1	50	5	27,8	n/a	0,9			
Máx.	31	9,44		n/a	7,1	81	3,700	1,00	32,4	490	90	1,22	n/a	3,34	6,77	0,001	0,024	8,10	105	0,010	7,52	0,050	5,6	66	5	29,5	n/a	7,2			
Prom.	27	6,11		n/a	5,3	69	1,177	1,00	24,7	54	84	1,03	n/a	2,28	5,08	0,001	0,011	5,87	76	0,010	6,94	0,050	3,1	57	5	28,7	n/a	2,4			
Valor guía	>20	n/a		n/a	<350	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<3,0	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<350	<500	n/a	n/a	n/a	<100	
Med. (2003-2010)	27	6,24		n/a	5,2	67	770	1,00	23,7	5	85	1,07	n/a	2,15	5,30	0,001	0,009	6,70	88	0,010	6,96	0,040	2,8	56	4	28,8	n/a	1,4			
P-75	28	6,00		n/a	8,1	78	1,086	1,00	25,0	5	84	0,93	n/a	2,47	6,80	0,001	0,017	5,40	69	0,010	7,10	0,050	4,4	56	5	28,4	n/a	4,3			
P-75	28	8,46		n/a	6,0	78	1,775	1,00	29,6	10	90	1,13	n/a	2,76	5,76	0,001	0,016	7,57	99	0,010	7,36	0,050	4,4	62	5	29,3	n/a	2,0			

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHL_A (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C.Totales (MMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (MMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Ns <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)			
BAT	S	1/15/2013	30	9,00	2,4	4,0	77	82	<2,00	30,5	<10	89	0,90	n/a	1,94	3,98	<0,002	0,022	7,42	96	<0,020	7,10	<0,100	2,1	61	<10	28,3	2,5	2,7			
		2/19/2013	30	9,52	2,7	6,0	74	160	<2,00	32,4	100	85	0,87	n/a	2,10	4,30	<0,002	<0,010	8,22	107	<0,020	7,58	<0,100	3,1	54	<10	28,1	4,0	1,2			
		3/19/2013	27	10,16	1,2	4,9	77	110	<2,00	33,4	10	90	0,82	n/a	1,96	3,83	<0,002	0,010	7,93	102	<0,020	7,51	<0,100	4,8	66	<10	27,9	5,0	0,9			
		4/16/2013	29	11,64	0,8	6,1	90	200	<2,00	38,5	<10	90	1,30	n/a	2,30	6,76	<0,002	<0,010	7,82	103	<0,020	7,47	<0,100	4,7	57	<10	29,2	5,0	0,9			
		5/15/2013	31	11,14	1,2	5,2	89	1.700	<2,00	37,4	<10	90	1,35	n/a	2,32	5,97	<0,002	0,017	7,35	97	<0,020	7,47	<0,100	3,4	64	<10	29,4	4,5	1,1			
		6/11/2013	29	6,16	0,8	6,2	95	820	<2,00	25,8	20	88	1,21	n/a	2,54	7,38	<0,002	0,010	7,68	101	<0,020	7,39	<0,100	5,2	84	<10	29,4	6,5	1,0			
		7/23/2013	32	7,84	1,0	5,9	102	2.900	<2,00	29,7	<10	92	1,05	n/a	2,46	7,40	<0,002	0,022	7,49	99	<0,020	7,20	<0,100	2,1	50	<10	29,3	6,0	1,0			
		8/22/2013	32	5,94	0,7	5,6	85	960	<2,00	24,1	<10	92	1,09	n/a	2,24	6,42	<0,002	<0,010	8,06	106	<0,020	7,39	<0,100	3,3	69	<10	29,2	7,0	0,5			
		9/19/2013	33	2,88	0,5	5,0	100	1.100	<2,00	19,0	65	88	1,22	n/a	2,90	8,25	<0,002	<0,010	7,85	104	<0,020	7,48	<0,100	1,8	67	<10	29,8	6,0	0,6			
		10/15/2013	32	4,14	1,3	8,8	94	590	<2,00	23,0	<10	92	0,79	n/a	3,08	7,61	<0,002	0,017	7,29	96	<0,020	7,15	<0,100	4,4	68	<10	29,2	5,0	0,6			
		11/21/2013	34	6,36	0,8	9,4	90	180	<2,00	31,9	10	90	1,31	n/a	3,90	7,83	0,000	<0,010	7,62	101	<0,020	7,45	<0,100	5,9	65	<10	29,8	5,5	0,9			
		12/10/2013	30	5,84	1,3	8,2	87	190	<2,00	30,3	<10	90	0,86	n/a	3,82	9,18	<0,002	<0,010	7,61	100	<0,020	7,45	<0,100	3,1	65	<10	29,6	4,5	1,0			
		N		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.		27	2,88	0,5	4,0	74	82	1,00	19,1	5	85	0,79	n/a	1,94	3,83	0,000	0,005	7,29	96	0,010	7,10	0,050	1,8	50	5	27,9	2,5	0,5		
		Máx.		34	11,64	2,7	9,4	102	2.900	1,00	38,5	100	92	1,35	n/a	3,90	9,18	0,001	0,022	8,22	107	0,010	7,58	0,050	5,9	84	5	29,8	7,0	2,8		
		Prom.		31	7,55	1,2	6,3	88	749	1,00	29,7	20	90	1,06	n/a	2,63	6,58	0,001	0,011	7,70	101	0,010	7,39	0,050	3,7	64	5	29,1	5,1	1,0		
Valor guía		>20	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	n/a	n/a	<10	n/a	<100			
Med.		31	7,10	1,1	6,0	90	395	1,00	30,4	5	90	1,07		2,39	7,07	0,001	0,008	7,65	101	0,010	7,45	0,045	3,4	65	3	29,3	5,0	1,0				
Med. (2003-2010)		35	8,42	2,6	10,3	103	566	1,00	33,9	5	92	0,87		3,00	7,80	0,001	0,005	7,40	97	0,010	7,70	0,050	4,3	66	5	29,1	4,5	0,9				
P. 75		32	10,00	1,3	7,7	95	1.065	1,00	33,2	18	92	1,28		3,04	7,78	0,001	0,017	7,91	104	0,010	7,48	0,050	4,8	68	5	29,6	6,0	1,1				
F	S	1/15/2013	30	9,28	n/a	4,1	77	210	<2,00	31,2	<10	89	0,85	n/a	1,96	4,22	<0,002	0,015	7,40	95	<0,020	7,13	<0,100	2,2	61	<10	28,1	n/a	2,7			
		2/19/2013	29	6,22	n/a	6,4	72	670	<2,00	21,5	<10	89	0,86	n/a	1,46	4,15	<0,002	0,010	8,13	104	<0,020	7,53	<0,100	3,6	45	31	28,0	n/a	7,3			
		3/19/2013	29	10,96	n/a	4,8	77	630	<2,00	35,2	<10	90	0,84	n/a	1,90	4,03	<0,002	0,012	7,69	98	<0,020	7,40	<0,100	4,0	60	<10	27,6	n/a	1,6			
		4/16/2013	30	11,94	n/a	6,0	91	360	<2,00	39,7	<10	89	1,31	n/a	2,40	6,90	<0,002	<0,010	6,87	89	<0,020	7,31	<0,100	4,9	55	<10	28,7	n/a	1,0			
		5/15/2013	32	11,56	n/a	5,2	91	1.700	<2,00	38,3	10	89	1,18	n/a	2,30	6,33	<0,002	0,013	6,74	89	<0,020	7,32	<0,100	3,7	64	<10	29,3	n/a	1,2			
		6/11/2013	30	5,68	n/a	6,6	95	980	<2,00	24,3	10	90	1,22	n/a	2,46	7,39	<0,002	0,011	7,24	95	<0,020	7,34	<0,100	5,4	81	<10	29,2	n/a	0,9			
		7/23/2013	32	7,80	n/a	6,1	101	2.900	<2,00	29,7	76	86	1,04	n/a	2,48	7,43	<0,002	0,015	7,44	97	<0,020	7,22	<0,100	2,1	53	<10	29,0	n/a	0,9			
		8/22/2013	32	6,08	n/a	5,5	85	2.400	<2,00	24,3	41	87	1,10	n/a	2,22	6,31	<0,002	<0,010	7,77	102	<0,020	7,33	<0,100	3,0	67	<10	29,2	n/a	0,7			
		9/19/2013	34	3,48	n/a	5,3	100	1.100	<2,00	21,3	30	88	1,19	n/a	3,06	8,37	<0,002	<0,010	7,82	104	<0,020	7,53	<0,100	1,2	66	<10	29,7	n/a	0,7			
		10/15/2013	32	4,30	n/a	9,1	94	630	<2,00	23,3	10	89	0,93	n/a	3,06	7,60	<0,002	0,016	7,02	92	<0,020	7,03	<0,100	4,1	69	<10	29,1	n/a	0,6			
		11/21/2013	33	6,40	n/a	9,4	84	400	<2,00	32,3	10	82	1,31	n/a	3,96	7,94	0,000	0,013	4,92	64	<0,020	6,68	<0,100	6,9	70	<10	29,3	n/a	0,9			
		12/10/2013	30	5,62	n/a	7,9	83	240	<2,00	30,0	10	88	0,94	n/a	3,88	8,65	0,002	<0,010	6,28	82	<0,020	7,02	<0,100	2,9	67	<10	29,2	n/a	0,5			
		N		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.		29	3,48	n/a	4,1	72	210	1,00	21,3	5	82	0,84	n/a	1,46	4,03	0,000	0,005	4,92	64	0,010	6,68	0,050	1,2	45	5	27,6	n/a	0,5		
		Máx.		34	11,94	n/a	9,4	101	2.900	1,00	39,7	76	90	1,31	n/a	3,96	8,65	0,002	0,016	8,13	104	0,010	7,53	0,050	6,9	81	31	29,7	n/a	7,3		
		Prom.		31	7,44	n/a	6,4	88	1.018	1,00	29,3	18	88	1,06	n/a	2,60	6,61	0,001	0,010	7,11	93	0,010	7,24	0,050	3,7	63	7	28,9	n/a	1,6		
Valor guía		>20	n/a	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	n/a	n/a	<10	n/a	<100			
Med.		31	6,31		6,05	88	650	1,00	29,9	10	89	1,07		2,43	7,15	0,001	0,012	7,32	95	0,010	7,32	0,045	3,7	65	3	29,2		0,9				
Med. (2003-2010)		34	8,28		10,3	101	749	1,00	33,6	5	81	0,88		3,00	8,00	0,001	0,010	6,60	87	0,010	7,40	0,050	4,6	65	5	28,6		1,2				
P. 75		32	10,54		7,6	95	1.550	1,00	34,5	25	89	1,21		3,06	7,86	0,001	0,015	7,75	101	0,010	7,39	0,050	4,7	69	5	29,3		1,5				

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHLA (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C.Totales (NIMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NIMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
BCI	S	1/16/2013	41	12,54	6,6	3,7	92	440	<2,00	41,4	<10	88	0,86	<0,15	2,46	4,47	<0,002	0,056	7,87	102	<0,020	7,31	<0,100	4,4	71	<10	28,7	1,0	12,5		
		2/20/2013	37	12,26	4,3	5,6	84	4.700	<2,00	40,7	<10	90	0,86	<0,15	2,46	4,78	<0,002	0,033	7,95	103	<0,020	7,56	<0,100	3,6	85	<20	28,5	0,4	0,9		
		3/20/2013	35	12,66	2,4	5,9	86	620	<2,00	41,0	<10	86	0,87	<0,15	2,28	4,36	<0,002	0,033	7,94	103	<0,020	7,44	<0,100	3,9	79	15	28,4	0,4	31,6		
		4/18/2013	39	13,30	2,4	5,3	104	170	<2,00	43,8	<10	87	1,28	<0,15	2,58	7,10	0,002	0,028	7,74	101	<0,020	7,73	<0,100	4,7	77	<10	29,3	0,5	19,8		
		5/14/2013	40	13,10	1,6	4,8	101	5.700	<2,00	43,3	<10	88	1,20	<0,15	2,56	6,92	<0,002	0,018	7,28	97	<0,020	7,43	<0,100	3,4	85	<10	29,8	0,7	11,1		
		6/12/2013	36	7,48	1,4	6,3	98	290	<2,00	29,4	<10	88	1,12	<0,15	2,60	7,59	<0,002	0,021	7,28	96	<0,020	7,20	<0,100	8,2	77	<10	29,4	0,7	13,1		
		7/24/2013	41	10,26	1,8	5,1	109	3.900	<2,00	36,6	10	91	1,10	<0,15	2,66	6,92	0,002	0,058	7,74	102	<0,020	7,40	<0,100	6,7	71	<10	29,3	1,5	5,7		
		8/21/2013	40	8,10	2,5	6,9	102	2.500	<2,00	30,4	<10	90	1,23	<0,15	2,46	6,54	<0,002	0,038	7,86	104	<0,020	7,34	<0,100	4,1	77	<10	29,6	1,0	7,1		
		9/17/2013	46	6,26	4,7	104	150	<2,00	26,5	<10	90	1,23	<0,15	2,64	7,72	<0,002	0,033	7,65	<0,020	7,65	<0,020	7,65	<0,100	3,6	71	<10	30,3	1,0	9,0		
		10/16/2013	41	5,18	5,8	6,9	104	1.100	<2,00	26,0	<10	90	0,82	0,25	3,18	7,15	<0,002	0,069	7,85	103	<0,020	7,37	<0,100	9,2	81	<10	29,2	0,7	11,0		
		11/20/2013	41	9,84	1,9	6,7	95	1.100	<2,00	41,4	52	86	1,29	<0,15	4,08	7,47	0,000	0,053	7,36	97	<0,020	7,38	<0,100	6,6	73	<10	29,9	1,0	7,1		
		12/11/2013	38	7,30	2,1	6,8	92	140	<2,00	35,0	<10	89	0,86	<0,15	4,08	8,58	0,002	0,018	7,51	99	<0,020	7,56	<0,100	3,1	67	<10	29,6	2,0	4,1		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	35	5,18	1,4	3,7	84	140	1,00	26,0	5	86	0,82	0,08	2,28	4,36	0,000	0,018	7,28	96	0,010	7,20	0,050	3,1	67	5	28,4	0,4	0,9		
		Máx.	46	13,30	6,6	6,9	109	5.700	1,00	43,8	52	91	1,29	0,25	4,08	8,58	0,002	0,069	7,95	106	0,010	7,73	0,050	9,2	85	20	30,3	2,0	31,6		
		Prom.	39	9,86	2,9	5,7	98	1.734	1,00	36,3	9	89	1,06	0,09	2,84	6,63	0,001	0,038	7,69	101	0,010	7,45	0,050	5,1	76	7	29,3	0,9	11,1		
		Valor guía	>20	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<3,0	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	n/a	<100
Med. (2003-2010)	40	9,50	3,3	8,2	102	286	1,00	36,9	5	89	0,81	0,13	3,30	7,40	0,001	0,055	7,10	92	0,010	7,70	0,050	4,8	71	5	29,4	0,5	15,4				
P-75	41	12,63	3,9	6,8	104	3.550	1,00	41,4	5	90	1,23	0,08	3,05	7,56	0,002	0,055	7,92	103	0,010	7,59	0,050	6,7	81	9	29,8	1,0	12,9				
1/16/2013	41	12,46	n/a	3,7	84	440	<2,00	41,4	<10	88	0,93	n/a	2,50	4,58	<0,002	0,073	7,59	99	<0,020	7,24	<0,100	3,4	71	<10	28,5	n/a	12,1				
2/20/2013	37	12,86	n/a	5,2	84	1.700	<2,00	42,6	<10	90	0,97	n/a	2,54	4,72	<0,002	0,055	7,85	101	<0,020	7,54	<0,100	4,2	87	21	28,3	n/a	0,7				
3/20/2013	36	12,58	n/a	5,9	86	210	<2,00	40,7	<10	86	0,75	n/a	2,26	4,36	<0,002	0,040	7,83	100	<0,020	7,37	<0,100	3,7	73	16	27,9	n/a	34,7				
4/18/2013	39	13,54	n/a	5,2	104	160	<2,00	44,8	<10	87	0,95	n/a	2,66	7,30	0,002	0,045	7,79	102	<0,020	7,77	<0,100	5,9	78	<10	29,3	n/a	20,5				
5/14/2013	39	13,78	n/a	4,8	101	7.400	<2,00	45,0	<10	88	1,01	n/a	2,56	7,09	0,002	0,024	7,30	97	<0,020	7,53	<0,100	3,6	79	<10	29,6	n/a	10,1				
6/12/2013	38	7,22	n/a	6,3	98	220	<2,00	28,4	10	88	1,16	n/a	2,52	7,28	0,002	0,026	7,26	96	<0,020	7,45	<0,100	5,4	74	<10	29,4	n/a	11,9				
7/24/2013	41	10,38	n/a	5,1	345	11.000	<2,00	36,5	<10	88	1,13	n/a	2,58	6,86	0,002	0,071	6,89	90	<0,020	7,16	0,170	9,1	78	<10	29,0	n/a	6,6				
8/21/2013	40	7,48	n/a	6,4	102	4.100	<2,00	28,6	<10	88	1,05	n/a	2,40	6,14	<0,002	0,035	7,51	99	<0,020	7,35	<0,100	3,5	80	18	29,4	n/a	10,2				
9/17/2013	41	5,48	n/a	4,5	104	460	<2,00	22,4	<10	87	1,19	n/a	2,12	7,53	<0,002	0,075	6,68	88	<0,020	7,33	<0,100	3,2	73	12	29,7	n/a	14,3				
10/16/2013	42	5,48	n/a	7,0	104	220	<2,00	27,3	<10	85	0,85	n/a	3,30	6,83	<0,002	0,094	6,33	82	<0,020	7,01	<0,100	8,1	83	19	28,7	n/a	15,7				
11/20/2013	41	9,70	n/a	6,5	93	960	<2,00	40,9	30	85	1,26	n/a	4,06	7,34	0,000	0,066	6,69	88	<0,020	7,16	<0,100	7,7	75	<10	29,4	n/a	7,6				
12/11/2013	38	7,30	n/a	6,9	91	150	<2,00	35,9	<10	89	1,07	n/a	4,28	8,33	<0,002	0,031	7,33	96	<0,020	7,54	<0,100	3,9	68	<10	29,4	n/a	5,0				
N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			
Mín.	36	5,48	n/a	3,7	84	150	1,00	22,4	5	85	0,75	n/a	2,12	4,36	0,000	0,024	6,33	82	0,010	7,01	0,050	3,2	68	5	27,9	n/a	0,7				
Máx.	42	13,78	n/a	7,0	345	11.000	1,00	45,0	30	90	1,26	n/a	4,28	8,33	0,002	0,094	7,85	102	0,010	7,77	0,170	9,1	87	21	29,7	n/a	34,7				
Prom.	39	9,86	n/a	5,6	116	2.252	1,00	36,2	8	87	1,03	n/a	2,82	6,53	0,001	0,053	7,25	95	0,010	7,37	0,060	5,2	77	10	29,0	n/a	12,5				
Valor guía	>20	n/a	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<3,0	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100				
Med.	40	10,04	5,6	100	450	1,00	38,6	97	0,010	7,32	0,010	0,050	7,32	2,55	6,98	0,001	0,050	7,32	97	0,010	7,36	0,050	4,1	77	6	29,4	11,05				
Med. (2003-2010)	40	9,60	8,2	108	329	1,00	37,4	5	88	0,80	3,30	7,40	0,001	0,079	6,50	85	0,010	7,50	0,050	5,0	73	5	28,9	5	28,9	20,8					
P-75	41	12,79	6,5	104	3.500	1,00	42,3	5	88	1,15	3,14	7,33	0,002	0,073	7,74	100	0,010	7,54	0,050	7,3	80	18	29,4	80	18	29,4	15,4				

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHL <sub>A</sub> (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-HNO <sub>2</sub> (mg/l)	N-HNO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
DC1	S	1/16/2013	43	13,24	3,9	3,6	96	2.200	<2,00	44,2	31	82	0,70	<0,15	2,70	4,33	<0,002	0,101	6,58	83	<0,020	6,72	<0,100	3,3	73	15	27,3	0,5	21,4		
		2/21/2013	47	16,88	3,0	4,3	98	500	<2,00	55,7	20	87	0,55	<0,15	3,28	4,59	0,004	0,037	7,52	97	<0,020	7,34	<0,100	3,2	89	<10	28,1	4,5	7,5		
		3/20/2013	47	16,78	1,7	4,9	104	3.300	<2,00	54,3	<10	89	0,48	<0,15	3,02	4,47	<0,002	0,021	7,02	91	<0,020	7,15	<0,100	4,0	87	<10	28,3	3,5	1,1		
		4/18/2013	54	18,48	2,1	4,8	130	390	<2,00	61,5	10	89	1,14	<0,15	3,72	7,15	0,002	0,025	6,93	92	<0,020	7,41	<0,100	3,9	87	<10	29,4	2,5	1,5		
		5/14/2013	50	17,54	1,7	4,9	119	5.600	<2,00	56,4	190	78	1,43	<0,15	3,06	7,56	<0,002	0,097	6,58	87	<0,020	7,27	<0,100	4,4	44	83	29,7	0,2	73,7		
		6/12/2013	41	10,82	1,3	6,0	111	1.300	<2,00	40,0	10	84	1,05	<0,15	3,16	6,41	0,005	0,135	6,11	79	<0,020	6,91	<0,100	7,0	106	<10	28,3	0,7	13,2		
		7/24/2013	59	17,70	5,9	4,5	146	7.100	<2,00	57,5	30	86	1,27	<0,15	3,22	6,17	0,007	<0,010	6,32	82	<0,020	6,89	<0,100	13,0	103	<10	28,7	0,9	9,3		
		8/21/2013	53	11,74	2,3	4,7	115	4.900	<2,00	42,1	130	76	1,16	<0,15	3,10	5,51	<0,002	0,156	5,32	69	<0,020	6,62	<0,100	4,9	101	37	28,4	0,1	40,1		
		9/17/2013	56	11,30	6,5	3,7	128	790	<2,00	44,2	10	89	1,19	<0,15	3,88	6,64	0,006	0,052	7,75	102	<0,020	6,97	<0,100	3,7	87	<10	29,4	1,5	7,1		
		10/16/2013	53	7,32	2,6	4,7	119	5.200	<2,00	34,7	310	78	0,67	<0,15	3,98	3,94	0,005	0,134	5,56	71	<0,020	6,72	<0,100	8,1	89	<10	28,0	0,5	13,6		
		11/20/2013	58	21,94	2,5	5,2	121	1.400	<2,00	76,8	10	84	1,31	<0,15	5,34	6,96	0,000	0,175	6,30	82	<0,020	6,92	<0,100	9,0	100	18	28,9	0,3	26,3		
		12/11/2013	54	11,72	2,5	5,6	116	1.000	<2,00	51,7	31	80	0,93	<0,15	5,46	8,46	<0,002	0,171	5,85	76	<0,020	6,98	<0,100	5,5	93	27	29,0	0,3	32,1		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.	41	7,32	1,3	3,6	96	390	1,00	34,7	5	76	0,48	0,08	2,70	3,94	0,000	0,005	5,32	69	0,010	6,62	0,050	3,2	44	5	27,3	0,1	1,13		
		Máx.	59	21,94	6,5	6,0	146	7.100	1,00	76,8	310	89	1,43	0,08	5,46	8,46	0,007	0,175	7,75	102	0,010	7,41	0,050	13,0	106	83	29,7	4,5	73,0		
		Prom.	51	14,62	3,0	4,7	115	2.807	1,00	51,6	66	84	0,99	0,08	3,66	6,02	0,003	0,092	6,49	84	0,010	6,99	0,050	5,8	88	18	28,6	1,3	20,57		
		Valorguía	>20	n/a	<20,0	<25,0	n/a	n/a	<3,0	n/a	<1,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100	
		Med. (2003-2010)	50	12,95	4,5	7,0	125	1.435	1,00	47,0	36	83	0,71	0,14	3,80	7,20	0,001	0,110	5,60	72	0,010	7,10	0,050	5,3	86	5	28,0	1,3	7,9		
		P. 75	56	17,66	3,7	5,1	126	5.125	1,00	57,2	105	89	1,25	0,08	3,96	7,10	0,005	0,151	7,00	92	0,010	7,24	0,050	7,8	101	25	29,3	2,3	30,65		
		F	F	1/16/2013	42	13,68	n/a	3,4	95	700	<2,00	42,9	<10	83	0,54	n/a	2,74	4,19	0,005	0,085	5,43	68	<0,020	6,61	<0,100	2,9	71	<10	26,4	n/a	4,4
				2/21/2013	46	16,32	n/a	4,3	98	600	<2,00	53,4	20	86	0,48	n/a	3,08	4,84	0,004	0,037	7,03	90	<0,020	7,20	<0,100	3,2	85	<10	27,8	n/a	10,2
3/20/2013	48			17,10	n/a	5,0	104	3.400	<2,00	55,3	10	88	0,54	n/a	3,06	4,51	<0,002	0,026	6,96	90	<0,020	6,98	<0,100	2,5	79	<10	28,2	n/a	3,1		
4/18/2013	53			18,18	n/a	5,1	130	600	<2,00	60,7	<10	89	0,99	n/a	3,72	7,44	0,002	0,038	6,89	91	<0,020	7,42	<0,100	4,1	83	<10	29,3	n/a	1,7		
5/14/2013	50			18,00	n/a	4,7	119	6.500	<2,00	57,9	85	78	1,17	n/a	3,14	7,07	<0,002	0,106	6,55	87	<0,020	7,27	<0,100	4,7	47	92	29,7	n/a	86,8		
6/12/2013	44			10,50	n/a	6,0	116	1.100	<2,00	39,5	10	80	1,05	n/a	3,22	6,55	0,009	0,170	4,74	61	<0,020	6,82	<0,100	7,7	106	<10	27,6	n/a	6,9		
7/24/2013	57			17,92	n/a	4,5	146	6.200	<2,00	58,3	75	77	1,27	n/a	3,30	5,90	0,007	0,104	4,91	63	<0,020	6,77	<0,100	12,4	104	<10	27,8	n/a	10,1		
8/21/2013	54			11,58	n/a	4,2	116	7.800	<2,00	41,1	160	73	1,08	n/a	2,96	4,96	0,003	0,154	4,55	58	<0,020	6,65	<0,100	4,5	99	14	27,7	n/a	16,7		
9/17/2013	54			11,80	n/a	3,7	128	1.800	<2,00	41,9	41	80	1,14	n/a	3,02	6,66	0,008	0,097	5,22	67	<0,020	6,83	<0,100	2,7	90	15	28,2	n/a	9,5		
10/16/2013	54			7,52	n/a	4,6	119	4.300	<2,00	35,6	270	71	0,72	n/a	4,08	5,92	0,005	0,148	4,31	54	<0,020	6,63	<0,100	7,9	93	<10	26,9	n/a	14,3		
11/20/2013	57			17,74	n/a	5,4	121	430	<2,00	72,3	<10	82	1,27	n/a	5,26	7,04	0,002	0,197	5,94	77	<0,020	6,94	<0,100	9,4	106	18	28,8	n/a	41,8		
12/11/2013	55			15,04	n/a	5,6	119	750	<2,00	53,9	<10	81	0,87	n/a	5,78	8,39	0,002	0,148	5,49	71	<0,020	6,96	<0,100	5,6	95	13	28,8	n/a	42,7		
N	12			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Min.	42			7,52	n/a	3,4	95	430	1,00	35,6	5	71	0,48	n/a	2,74	4,19	0,001	0,026	4,31	54	0,010	6,61	0,050	2,5	47	5	26,4	n/a	1,7		
Máx.	57			18,18	n/a	6,0	146	7.800	1,00	72,3	270	89	1,27	n/a	5,78	8,39	0,009	0,197	7,03	91	0,010	7,42	0,050	12,4	106	92	29,7	n/a	86,8		
Prom.	51	14,28	n/a	4,7	116	2.848	1,00	51,1	58	81	0,93	n/a	3,61	6,12	0,004	0,109	5,67	74	0,010	6,92	0,050	5,6	88	16	28,1	n/a	20,7				
Valorguía	>20	n/a	<25,0	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100			
Med.	54	14,50	n/a	4,7	119	1.450	1,00	53,7	15	81	1,02	n/a	3,18	6,24	0,004	0,105	5,46	70	0,010	6,89	0,050	4,6	92	8	28,0	n/a	10,2				
Med. (2003-2010)	50	12,95	n/a	6,9	125	1.935	1,00	48,2	52	80	0,70	n/a	3,80	7,10	0,004	0,139	4,90	62	0,010	7,10	0,050	5,6	86	5	27,7	n/a	9,2				
P. 75	55	17,88	n/a	5,3	126	5.725	1,00	58,2	83	85	1,16	n/a	3,99	7,06	0,007	0,153	6,81	89	0,010	7,15	0,050	7,9	103	15	28,8	n/a	35,5				

Tabla 15. Registros en el Embalse Gattún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHL-A (µg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%sat)	p-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	T Transp (m)	Turb (NTU)		
ESC	S	1/15/2013	32	9,06	2,2	4,0	77	200	<2,00	30,8	<10	89	0,86	<0,15	1,98	4,08	0,002	0,015	7,62	99	<0,020	7,15	<0,100	2,1	61	<10	28,7	3,0	2,4		
		2/19/2013	30	8,82	3,1	4,6	72	290	<2,00	31,8	<10	90	0,90	0,18	2,38	3,89	<0,002	<0,010	8,24	107	<0,020	7,61	<0,100	2,9	52	<10	28,3	4,0	1,1		
		3/19/2013	28	10,30	0,9	5,5	74	430	<2,00	33,5	20	89	0,85	<0,15	1,88	3,90	<0,002	0,013	7,94	103	<0,020	7,51	<0,100	3,3	57	<10	28,5	4,0	1,0		
		4/16/2013	32	10,42	0,8	5,8	88	160	<2,00	35,5	10	90	1,24	<0,15	2,30	6,49	<0,002	0,010	7,86	103	<0,020	7,53	<0,100	5,0	56	<10	29,3	5,0	0,9		
		5/15/2013	32	10,74	1,2	5,1	86	3,300	<2,00	36,4	<10	90	1,30	<0,15	2,32	5,70	<0,002	0,016	7,41	98	<0,020	7,42	<0,100	3,3	63	<10	29,5	4,0	1,0		
		6/11/2013	28	5,74	0,8	6,8	89	880	<2,00	24,1	71	86	1,24	<0,15	2,38	6,81	<0,002	0,010	7,73	102	<0,020	7,43	<0,100	5,3	65	<10	29,4	5,0	0,9		
		7/23/2013	30	7,28	0,9	5,8	96	2,500	<2,00	28,0	76	88	1,05	<0,15	2,38	6,58	<0,002	0,015	7,43	98	<0,020	7,20	<0,100	2,9	60	<10	29,2	6,5	0,9		
		8/22/2013	31	5,56	0,7	6,1	81	250	<2,00	22,4	10	92	1,07	<0,15	2,08	5,79	<0,002	<0,010	7,95	105	<0,020	7,34	<0,100	2,8	67	<10	29,4	5,0	0,6		
		9/19/2013	32	8,10	0,8	5,0	95	990	<2,00	24,9	<10	92	1,20	<0,15	1,14	7,86	<0,002	<0,010	7,91	105	<0,020	7,52	<0,100	2,0	66	<10	29,9	5,0	1,0		
		10/15/2013	31	3,80	0,8	8,6	89	530	<2,00	21,7	<10	92	0,88	<0,15	2,96	7,17	<0,002	0,020	7,39	97	<0,020	7,11	<0,100	4,2	60	<10	29,4	6,0	0,6		
		11/21/2013	33	5,84	0,6	9,1	87	610	<2,00	29,5	<10	90	1,26	<0,15	3,62	7,75	0,000	<0,010	7,61	101	<0,020	7,39	<0,100	5,7	63	<10	30,4	5,0	0,8		
		12/10/2013	29	5,68	1,6	7,9	84	3,900	<2,00	30,3	20	89	0,95	<0,15	3,92	8,73	<0,002	<0,010	7,73	102	<0,020	7,46	<0,100	2,8	58	<10	29,9	4,5	1,0		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	28	3,80	0,6	4,0	72	160	1,00	21,7	5	86	0,85	0,08	1,14	3,89	0,000	0,005	7,39	97	0,010	7,11	0,050	2,0	52	5	28,3	3,0	0,59		
		Máx.	33	10,74	3,1	9,1	96	3,900	1,00	36,4	76	92	1,30	0,18	3,92	8,73	0,002	0,020	8,24	107	0,010	7,61	0,050	5,7	67	5	30,4	6,5	2,36		
		Prom.	31	7,61	1,2	6,2	85	1,170	1,00	29,1	20	90	1,07	0,08	2,45	6,23	0,001	0,010	7,74	102	0,010	7,39	0,050	3,5	61	5	29,3	4,8	1,01		
		Valorguia	>20	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100	
Med.	31	7,69	0,9	5,8	87	570	1,00	29,9	8	90	1,06	0,08	2,35	6,54	0,001	0,008	7,73	102	0,010	7,43	0,045	3,1	61	3	29,4	5,0	0,9				
Med. (2003-2010)	34	8,15	2,4	9,8	100	583	1,00	33,0	5	91	0,88	0,15	3,00	7,60	0,001	0,005	7,40	96	0,010	7,70	0,050	4,2	64	5	29,4	4,0	0,7				
P: 7.5	32	9,99	1,5	7,6	89	2,123	1,00	33,1	20	92	1,24	0,08	2,82	7,61	0,015	0,015	7,93	105	0,010	7,52	0,050	4,8	65	5	29,8	5,0	1,0				
F	30	8,92	n/a	4,1	77	330	<2,00	30,3	<10	87	0,96	n/a	1,96	4,09	<0,002	0,022	6,91	89	<0,020	7,69	<0,100	2,2	62	20	28,1	n/a	6,3				
2/19/2013	29	9,82	n/a	4,8	72	250	<2,00	33,2	<10	90	0,87	n/a	2,10	4,53	<0,002	<0,010	7,95	102	<0,020	7,49	<0,100	3,7	46	<10	28,0	n/a	1,0				
3/19/2013	28	9,94	n/a	5,3	75	460	<2,00	32,3	<10	90	0,90	n/a	1,82	3,90	<0,002	<0,010	7,47	96	<0,020	7,35	<0,100	3,9	56	<10	27,7	n/a	1,0				
4/16/2013	30	10,80	n/a	6,5	89	960	<2,00	36,4	31	88	1,26	n/a	2,30	6,34	<0,002	0,010	7,36	96	<0,020	7,39	<0,100	4,8	56	<10	28,8	n/a	0,9				
5/15/2013	31	11,02	n/a	5,1	85	4,400	<2,00	37,1	<10	90	1,25	n/a	2,32	5,76	<0,002	0,011	7,24	95	<0,020	7,44	<0,100	3,4	62	<10	29,4	n/a	0,8				
6/11/2013	28	5,70	n/a	6,9	88	1,500	<2,00	23,8	88	85	1,13	n/a	2,32	6,96	<0,002	0,010	6,95	91	<0,020	7,25	<0,100	4,5	74	<10	29,2	n/a	1,0				
7/23/2013	30	7,68	n/a	6,0	96	5,500	<2,00	29,2	390	83	1,06	n/a	2,44	6,74	<0,002	0,015	7,22	94	<0,020	7,14	0,020	7,05	<0,100	5,2	58	<10	29,0	n/a	1,0		
8/22/2013	31	5,52	n/a	6,1	79	2,000	<2,00	22,3	110	83	1,08	n/a	2,08	5,47	<0,002	0,013	6,05	79	<0,020	6,93	<0,100	2,7	67	<10	29,0	n/a	0,8				
9/19/2013	34	8,36	n/a	5,0	98	740	<2,00	37,4	120	85	1,21	n/a	4,02	8,13	<0,002	0,010	7,67	101	<0,020	7,44	<0,100	1,6	65	<10	29,6	n/a	1,1				
10/15/2013	31	3,80	n/a	8,6	90	1,000	<2,00	22,2	10	89	0,82	n/a	3,08	7,14	<0,002	0,020	7,14	94	<0,020	7,05	<0,100	5,2	58	<10	29,2	n/a	0,9				
11/21/2013	32	5,86	n/a	9,2	87	490	<2,00	30,2	<10	89	1,22	n/a	3,78	7,79	0,000	<0,010	6,96	91	<0,020	7,07	<0,100	6,6	70	<10	29,5	n/a	0,8				
12/10/2013	29	5,42	n/a	8,1	80	170	<2,00	29,4	10	88	0,97	n/a	3,86	8,46	<0,002	<0,010	6,50	85	<0,020	7,00	<0,100	3,1	57	<10	29,2	n/a	1,1				
N	12	12	n/a	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
Mín.	28	3,80	n/a	4,1	72	170	1,00	22,2	5	83	0,82	n/a	1,82	3,90	0,000	0,005	6,05	79	0,010	6,93	0,050	1,6	46	5	27,7	n/a	0,8				
Máx.	34	11,02	n/a	9,2	98	5,500	1,00	37,4	390	90	1,26	n/a	4,02	8,46	0,001	0,022	7,95	102	0,010	7,49	0,050	6,6	74	20	29,6	n/a	6,3				
Prom.	30	7,74	n/a	6,3	85	1,483	1,00	30,3	65	87	1,06	n/a	2,67	6,28	0,001	0,011	7,12	93	0,010	7,20	0,050	3,7	61	6	28,9	n/a	1,4				
Valorguia	>20	n/a	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100			
Med.	30	8,02	n/a	6,1	86	850	1,00	30,3	10	88	1,07	n/a	2,32	6,54	0,001	0,010	7,18	94	0,010	7,16	0,045	3,6	62	3	29,1	n/a	1,0				
Med. (2003-2010)	33	8,24	n/a	9,9	99	1,423	1,00	33,0	10	89	0,88	n/a	2,90	7,70	0,001	0,005	6,40	83	0,010	7,40	0,050	4,3	64	5	28,8	n/a	1,1				
P: 7.5	31	9,91	n/a	7,8	90	1,875	1,00	35,6	105	90	1,22	n/a	3,61	7,63	0,001	0,015	7,44	96	0,010	7,43	0,050	4,7	67	5	29,4	n/a	1,1				

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>+</sup> (mg/l)	CHL <sub>A</sub> (µg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	M/C (µg/l)	Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)			
HUM	S	1/15/2013	18	5,54	4,2	3,5	51	230	<2,00	19,1	<10	89	0,85	n/a	1,28	2,65	<0,002	0,017	7,59	99	<0,020	6,91	<0,100	1,5	47	<10	29,0	2,5	2,1		
		2/19/2013	15	5,58	3,1	6,0	45	260	<2,00	19,4	<10	90	0,89	n/a	1,32	2,63	<0,002	<0,010	7,76	101	<0,020	7,12	<0,100	1,4	36	<10	28,6	3,0	1,2		
		3/19/2013	17	5,96	2,4	4,9	46	1.300	<2,00	19,5	<10	90	0,89	n/a	1,12	2,67	<0,002	0,019	7,86	102	<0,020	7,34	<0,100	2,4	42	<10	28,7	4,0	1,1		
		4/16/2013	19	6,04	1,5	5,9	52	120	<2,00	20,9	<10	90	1,19	n/a	1,42	3,71	<0,002	0,013	7,68	102	<0,020	7,17	<0,100	<1,0	37	<10	30,0	4,0	1,0		
		5/15/2013	21	6,20	2,1	4,4	53	5.600	<2,00	21,4	<10	89	1,14	n/a	1,44	3,63	<0,002	0,012	6,95	92	<0,020	7,09	<0,100	1,8	44	<10	29,7	3,0	0,9		
		6/11/2013	11	2,86	1,9	3,8	50	3.100	<2,00	12,7	<10	89	1,06	n/a	1,34	3,45	<0,002	0,010	7,36	97	<0,020	7,00	<0,100	4,2	50	<10	29,5	4,0	1,0		
		7/23/2013	19	4,18	1,3	3,6	54	6.300	<2,00	15,8	<10	91	0,99	n/a	1,30	3,21	<0,002	0,016	7,43	97	<0,020	6,92	<0,100	1,2	39	<10	29,2	4,0	1,0		
		8/22/2013	23	3,14	3,2	4,2	45	500	<2,00	12,7	<10	89	1,04	n/a	1,18	2,48	<0,002	0,010	8,05	107	<0,020	7,11	<0,100	2,5	43	<10	30,0	2,7	1,1		
		9/19/2013	23	4,90	4,8	3,6	53	2.800	<2,00	19,1	<10	89	1,08	n/a	1,66	4,32	<0,002	0,013	8,76	117	<0,020	8,24	<0,100	3,5	44	<10	30,2	4,0	1,3		
		10/15/2013	23	2,34	1,2	4,9	52	1.700	<2,00	12,7	<10	89	0,69	n/a	1,66	4,14	<0,002	0,026	6,23	82	<0,020	6,73	<0,100	5,0	45	<10	29,3	2,5	1,8		
		11/21/2013	24	8,14	1,8	5,8	54	480	<2,00	29,5	10	89	1,17	n/a	2,24	4,51	0,000	<0,010	7,84	104	<0,020	6,94	<0,100	4,4	45	<10	30,1	5,0	1,3		
		12/10/2013	20	3,24	2,7	4,7	50	620	<2,00	16,7	10	89	0,82	n/a	2,08	5,06	<0,002	<0,010	7,65	100	<0,020	6,83	<0,100	1,8	77	<10	29,6	3,5	1,6		
		N	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	11	2,34	1,2	3,5	45	120	1,00	12,7	5	89	0,69	n/a	1,12	2,48	0,000	0,005	6,23	82	0,010	6,73	0,050	0,5	36	5	28,6	2,5	0,94		
		Máx.	24	8,14	4,8	6,0	54	6.300	1,00	29,5	31	91	1,19	n/a	2,24	5,06	0,001	0,026	8,76	117	0,010	8,24	0,050	5,0	77	5	30,2	5,0	2,09		
		Prom.	19	4,84	2,5	4,6	50	1.918	1,00	18,3	8	89	0,98	n/a	1,50	3,54	0,001	0,013	7,60	100	0,010	7,12	0,050	2,5	46	5	29,5	3,5	1,28		
		Valor guía	>20	n/a	<30,0	<50	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<350	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	>5,0	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<350	<500	n/a	n/a	<100	
		Med. (2003-2010)	20	5,22	2,3	4,6	52	960	1,00	19,1	5	89	1,02	n/a	1,38	3,54	0,001	0,013	7,67	101	0,010	7,05	0,030	2,1	44	5	29,6	4	1,2		
		P. 75	23	6,02	3,2	5,6	53	3.025	1,00	20,6	9	90	1,13	n/a	1,66	4,28	0,001	0,017	7,86	104	0,010	7,16	0,050	4,0	47	5	30,0	4	1,5		
		F	S	1/15/2013	19	5,48	n/a	3,4	44	120	<2,00	18,7	<10	69	0,89	n/a	1,22	2,39	<0,002	0,013	<0,10	0	<0,020	6,11	<0,100	1,7	45	<10	27,4	n/a	4,1
				2/19/2013	19	5,76	n/a	5,0	45	280	<2,00	23,0	<10	89	0,85	n/a	1,86	2,56	<0,002	<0,010	7,52	95	<0,020	7,01	<0,100	1,4	38	<10	28,5	n/a	0,9
3/19/2013	16			5,70	n/a	4,6	46	3.700	<2,00	18,8	<10	89	1,02	n/a	1,12	2,35	<0,002	0,016	7,27	94	<0,020	6,99	<0,100	2,1	39	<10	28,0	n/a	1,1		
4/16/2013	18			6,40	n/a	5,4	53	93	<2,00	21,8	<10	80	1,29	n/a	1,42	3,93	<0,002	0,015	4,20	55	<0,020	6,67	<0,100	3,8	36	<10	29,2	n/a	1,1		
5/15/2013	20			6,10	n/a	4,2	53	8.600	<2,00	21,2	<10	88	1,18	n/a	1,44	3,60	<0,002	0,013	6,33	84	<0,020	6,94	<0,100	2,5	45	<10	29,6	n/a	1,1		
6/11/2013	16			3,34	n/a	4,1	55	4.600	<2,00	14,5	10	70	1,27	n/a	1,50	3,59	<0,002	0,017	<0,10	1	<0,020	6,32	<0,100	4,0	51	<10	28,1	n/a	0,9		
7/23/2013	19			4,08	n/a	3,7	54	590	<2,00	15,5	<10	69	1,11	n/a	1,28	3,07	0,003	0,051	1,00	11	<0,020	6,06	<0,100	3,8	32	<10	28,1	n/a	6,0		
8/22/2013	23			3,46	n/a	3,2	48	260	<2,00	13,7	<10	72	1,09	n/a	1,22	2,77	0,002	0,030	1,78	23	<0,020	6,36	<0,100	1,8	45	<10	28,2	n/a	6,0		
9/19/2013	23			5,24	n/a	3,3	56	500	<2,00	19,3	41	67	1,25	n/a	1,50	3,76	<0,002	0,013	0,32	4	<0,020	6,60	<0,100	1,8	44	<10	27,9	n/a	12,2		
10/15/2013	21			2,14	n/a	4,6	47	490	<2,00	11,4	<10	69	0,91	n/a	1,46	3,74	0,002	0,044	1,41	18	<0,020	6,24	<0,100	5,4	46	<10	27,5	n/a	15,5		
11/21/2013	23			7,90	n/a	5,9	49	660	<2,00	29,1	10	70	1,16	n/a	2,28	4,49	0,000	<0,010	0,59	8	<0,020	5,89	<0,100	4,2	46	<10	27,9	n/a	1,0		
12/10/2013	20			3,38	n/a	4,6	50	540	<2,00	16,9	66	69	0,78	n/a	2,06	4,83	<0,002	<0,010	2,66	34	<0,020	6,09	<0,100	1,6	36	<10	28,2	n/a	2,1		
N	12			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Mín.	16			2,14	n/a	3,2	44	93	1,00	11,4	5	67	0,78	n/a	1,12	2,35	0,000	0,005	0,05	0	0,010	5,89	0,050	1,4	32	5	27,4	n/a	0,9		
Máx.	23			7,90	n/a	5,9	56	8.600	1,00	29,1	66	89	1,29	n/a	2,28	4,83	0,003	0,051	7,52	95	0,010	7,01	0,050	5,4	51	5	29,6	n/a	15,5		
Prom.	20			4,92	n/a	4,3	50	1.703	1,00	18,6	14	75	1,07	n/a	1,53	3,42	0,001	0,019	2,77	36	0,010	6,44	0,050	2,9	42	5	28,2	n/a	4,3		
Valor guía	>20			n/a	<50	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<350	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	>5,0	>5,0	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<350	<500	n/a	n/a	<100	
Med. (2003-2010)	20			5,36	4,4	5,0	50	520	1,00	18,8	5	70	1,10	n/a	1,45	3,60	0,001	0,014	1,60	21	0,010	6,34	0,030	2,3	45	5	28,1	n/a	1,6		
Med. (2003-2010)	20			4,65	5,9	5,8	58	609	1,00	19,1	5	77	0,84	n/a	1,80	5,00	0,001	0,031	2,10	28	0,010	6,70	0,050	3,1	43	5	28,1	n/a	4,3		
P. 75	23			6,02	4,9	5,4	54	2.940	1,00	21,7	10	86	1,23	n/a	1,77	3,89	0,002	0,027	5,80	77	0,010	6,87	0,050	4,0	46	5	28,4	n/a	6,0		

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>+</sup> (mg/l)	CHL <sub>A</sub> (µg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	M/C (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	p-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
LAT	S	1/16/2013	20	4,22	1,6	3,3	42	740	<2,00	16,2	10	80	0,99	<0,15	1,38	1,52	0,004	0,098	5,37	70	<0,020	6,26	<0,100	2,9	57	<10	28,7	1,5	13,2		
		2/20/2013	16	4,16	1,5	4,5	40	1.500	<2,00	16,5	<10	84	1,09	<0,15	1,48	1,70	0,005	0,080	6,68	86	<0,020	6,66	<0,100	3,9	44	<10	28,4	1,6	21,3		
		3/20/2013	16	4,82	1,7	5,1	41	1.400	<2,00	17,6	<10	86	1,05	<0,15	1,34	1,72	0,004	0,050	6,96	91	<0,020	6,50	<0,100	3,4	44	<10	28,9	2,0	4,4		
		4/18/2013	17	4,88	0,9	4,2	49	990	<2,00	18,9	<10	87	1,33	<0,15	1,62	2,94	0,002	0,035	6,40	85	<0,020	6,76	<0,100	3,9	54	<10	29,3	2,5	3,7		
		5/14/2013	20	4,84	1,7	4,1	47	6.000	<2,00	18,6	<10	88	1,43	<0,15	1,58	3,27	<0,002	0,028	6,41	85	<0,020	6,58	<0,100	2,9	45	<10	29,8	2,5	1,5		
		6/12/2013	17	1,66	1,9	5,1	44	4.100	<2,00	10,1	55	83	1,36	<0,15	1,44	3,13	0,002	0,023	5,94	78	<0,020	6,87	<0,100	3,9	41	<10	29,1	2,5	2,1		
		7/24/2013	15	2,38	2,3	4,2	43	6.900	<2,00	11,2	<10	88	1,33	<0,15	1,28	2,58	0,003	0,027	6,91	91	<0,020	6,49	<0,100	8,8	42	<10	29,4	1,5	5,5		
		8/21/2013	16	1,78	2,8	4,9	45	7.700	<2,00	9,0	10	88	1,35	<0,15	1,10	2,26	0,002	0,030	7,53	100	<0,020	6,39	<0,100	3,9	43	<10	29,6	0,5	9,8		
		9/17/2013	14	2,06	3,1	3,8	37	760	<2,00	12,4	<10	89	1,43	<0,15	1,76	2,99	0,002	0,018	6,72	89	<0,020	7,11	<0,100	4,9	46	<10	29,7	1,0	12,8		
		10/16/2013	16	1,46	1,4	4,3	35	1.700	<2,00	9,0	82	73	0,98	0,34	1,30	2,66	<0,002	0,050	4,57	58	<0,020	6,20	<0,100	9,2	61	<10	27,7	0,4	32,0		
		11/20/2013	15	3,84	3,6	4,2	34	430	<2,00	15,8	<10	83	1,39	<0,15	1,52	2,74	0,000	0,025	6,69	89	<0,020	6,14	<0,100	7,4	49	<10	30,3	1,0	14,5		
		12/11/2013	14	2,06	5,7	4,2	37	5.800	<2,00	13,1	41	83	1,10	<0,15	1,94	3,41	0,002	0,017	7,13	93	<0,020	6,38	<0,100	3,5	40	<10	29,3	0,5	9,2		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	14	1,46	0,9	3,3	34	430	1,00	9,0	5	73	0,98	0,08	1,10	1,52	0,000	0,017	4,57	58	0,010	6,14	0,050	2,9	40	5	27,7	0,4	1,5		
		Máx.	20	4,88	5,7	5,1	49	7.700	1,00	18,9	82	89	1,43	0,34	1,94	3,41	0,005	0,098	7,53	100	0,010	7,11	0,050	9,2	61	5	30,3	2,5	32,0		
		Prom.	16	3,18	2,4	4,3	41	3.168	1,00	14,0	19	84	1,24	0,10	1,48	2,58	0,002	0,040	6,44	85	0,010	6,56	0,050	4,9	47	5	29,2	1,5	10,8		
		Valor guía	>20	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<350	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100	
		Med. (2003-2010)	17	3,30	4,4	6,1	48	1.112	1,00	17,3	5	88	0,89	0,14	1,80	3,20	0,001	0,011	6,40	83	0,010	6,84	0,050	6,8	53	5	29,7	2,4	14,2		
		P. 75	17	4,67	3,0	4,8	45	5.950	1,00	17,3	33	88	1,38	0,08	1,61	3,10	0,004	0,050	6,95	91	0,010	7,00	0,050	3,8	38	5	29,7	2,4	14,2		
		F	F	1/16/2013	21	4,20	n/a	3,3	41	200	<2,00	16,5	<10	77	1,01	n/a	1,46	1,63	0,004	0,071	4,68	61	<0,020	6,21	<0,100	3,6	56	<10	28,5	n/a	13,8
2/20/2013	22			5,62	n/a	4,4	40	630	<2,00	20,1	10	84	1,07	n/a	1,48	1,70	0,005	0,053	6,65	86	<0,020	6,68	<0,100	3,5	56	11	28,3	n/a	29,8		
3/20/2013	16			4,48	n/a	4,7	41	1.900	<2,00	16,7	<10	84	0,92	n/a	1,34	1,41	0,004	0,032	6,13	80	<0,020	6,38	<0,100	3,4	37	<10	28,5	n/a	4,2		
4/18/2013	15			4,72	n/a	4,1	48	440	<2,00	18,3	<10	87	1,38	n/a	1,58	3,14	0,003	0,023	6,89	91	<0,020	6,72	<0,100	3,9	44	<10	29,1	n/a	3,5		
5/14/2013	18			4,78	n/a	3,9	48	4.400	<2,00	18,4	<10	85	1,36	n/a	1,58	2,96	<0,002	0,016	6,09	80	<0,020	6,55	<0,100	3,4	36	<10	29,6	n/a	2,6		
6/12/2013	15			1,66	n/a	5,0	48	4.500	<2,00	10,2	20	77	1,35	n/a	1,46	3,10	0,002	0,020	4,30	56	<0,020	6,39	<0,100	3,9	41	<10	28,9	n/a	3,0		
7/24/2013	15			2,54	n/a	4,2	44	5.200	<2,00	11,4	55	71	1,35	n/a	1,22	2,54	0,003	0,030	3,38	44	<0,020	6,08	<0,100	8,7	43	<10	29,0	n/a	5,9		
8/21/2013	17			1,98	n/a	4,6	49	28.000	<2,00	9,7	5.800	56	1,29	n/a	1,16	1,71	0,005	0,061	1,20	15	<0,020	5,80	<0,100	4,4	66	27	27,4	n/a	54,7		
9/17/2013	15			2,52	n/a	3,6	45	680	<2,00	17,2	100	64	1,39	n/a	2,66	3,03	0,004	0,036	0,76	10	<0,020	6,28	<0,100	3,4	49	<10	27,8	n/a	16,7		
11/20/2013	15			4,18	n/a	4,1	38	1.100	<2,00	17,6	52	64	1,34	n/a	1,74	2,73	0,000	0,076	1,56	20	<0,020	5,70	<0,100	7,7	53	<10	28,1	n/a	19,9		
12/11/2013	14	2,04	n/a	4,3	39	5.600	<2,00	13,9	86	63	1,05	n/a	1,90	3,49	<0,002	0,016	0,61	8	<0,020	5,65	<0,100	3,5	41	<10	28,4	n/a	9,1				
N	11	11	n/a	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11			
Mín.	14	1,66	n/a	3,3	38	200	1,00	9,7	5	56	0,92	n/a	1,16	1,41	0,000	0,016	0,61	8	0,010	5,65	0,050	3,4	36	5	27,4	n/a	2,6				
Máx.	22	5,62	n/a	5,0	49	28.000	1,00	20,1	5.800	87	1,39	n/a	2,66	3,49	0,005	0,076	6,89	91	0,010	6,72	0,050	8,7	66	27	29,6	n/a	54,7				
Prom.	17	3,52	n/a	4,2	44	4.786	1,00	15,4	558	74	1,23	n/a	1,60	2,49	0,003	0,039	3,84	50	0,010	6,22	0,050	4,5	47	8	28,5	n/a	14,8				
Valor guía	>20	n/a	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100			
Med.	15	4,18	4,2	4,4	44	1.900	1,00	16,7	20	77	1,34	1,48	2,73	0,003	0,032	4,30	56	0,010	6,28	0,050	3,6	44	5	28,5	9,1						
Med. (2003-2010)	17	3,40	6,2	5,1	48	1.408	1,00	16,0	5	79	0,91	1,90	4,20	0,001	0,018	4,10	52	0,010	6,60	0,050	4,0	40	5	28,2	7,2						
P. 75	18	4,72	4,6	4,8	48	5.200	1,00	18,3	86	84	1,36	1,74	3,10	0,004	0,061	6,13	80	0,010	6,55	0,050	4,4	56	7	29,0	19,9						

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Aic. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHL <sub>A</sub> (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	T Transp (m)	Turb (NTU)		
MLR	S	1/15/2013	40	11,56	2,3	3,9	90	320	<2,00	39,2	<10	90	0,83	n/a	2,52	3,91	<0,002	<0,010	7,72	100	<0,020	7,34	<0,100	2,8	71	<10	28,2	3,2	1,8		
		2/19/2013	39	13,84	2,1	6,0	82	2,000	<2,00	45,8	52	87	0,84	n/a	2,72	3,34	<0,002	<0,010	7,99	104	<0,020	7,59	<0,100	4,4	73	<10	28,4	4,0	1,0		
		3/19/2013	36	13,54	0,7	4,1	86	2,600	<2,00	44,4	<10	90	0,72	n/a	2,58	3,37	<0,002	0,010	8,03	103	<0,020	7,36	<0,100	4,2	65	<10	27,8	6,0	1,0		
		4/16/2013	35	12,74	0,8	5,7	101	320	<2,00	42,9	<10	90	1,13	n/a	2,70	6,09	<0,002	0,010	7,84	103	<0,020	7,67	<0,100	5,1	62	<10	29,3	5,5	0,8		
		5/15/2013	41	14,46	1,1	4,5	99	2,800	<2,00	48,5	<10	90	1,23	n/a	3,02	5,17	<0,002	0,015	7,57	100	<0,020	7,74	<0,100	3,6	70	<10	29,4	4,5	0,9		
		6/11/2013	36	7,24	1,2	5,9	97	5,200	<2,00	30,5	63	86	1,25	n/a	3,02	6,09	<0,002	0,014	7,39	97	<0,020	7,24	<0,100	5,6	82	<10	29,3	7,5	1,0		
		7/23/2013	39	10,50	1,2	5,1	110	22,000	<2,00	38,8	<10	92	1,08	n/a	3,06	5,52	<0,002	0,018	7,40	97	<0,020	7,17	<0,100	3,9	67	<10	29,1	5,0	0,9		
		8/22/2013	41	8,20	1,1	4,6	93	440	<2,00	32,3	<10	92	1,07	n/a	2,86	4,38	<0,002	<0,010	8,01	106	<0,020	7,42	<0,100	3,0	75	<10	29,5	3,5	0,7		
		9/19/2013	43	6,28	1,3	4,5	105	930	<2,00	31,1	<10	92	1,15	n/a	3,74	6,07	<0,002	<0,010	7,76	103	<0,020	7,46	<0,100	2,8	73	<10	29,6	5,5	0,8		
		10/15/2013	43	6,08	1,4	7,1	110	670	<2,00	32,2	<10	92	0,83	n/a	4,14	6,54	<0,002	0,016	7,79	103	<0,020	7,24	<0,100	4,7	81	<10	29,5	5,2	1,0		
		11/19/2013	41	9,90	0,7	7,4	103	350	<2,00	45,2	<10	90	1,26	n/a	4,98	7,97	0,000	<0,010	7,25	96	<0,020	7,27	<0,100	6,8	72	<10	29,7	5,0	0,7		
		12/10/2013	42	8,72	1,8	5,3	100	670	<2,00	45,2	10	90	0,81	n/a	5,68	7,28	<0,002	<0,010	7,57	100	<0,020	7,61	<0,100	3,9	67	<10	29,6	4,5	0,8		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	35	6,08	0,7	3,9	82	320	1,00	30,5	5	86	0,72	n/a	2,52	3,34	0,000	0,005	7,25	96	0,010	7,17	0,050	2,8	62	5	27,8	3,2	0,7		
		Máx.	43	14,46	2,3	7,4	110	22,000	1,00	48,5	63	92	1,26	n/a	5,68	7,97	0,001	0,018	8,03	106	0,010	7,74	0,050	6,8	82	5	29,7	7,5	1,8		
		From.	40	10,26	1,3	5,3	98	3,192	1,00	39,7	15	90	1,02	n/a	3,42	5,48	0,001	0,009	7,69	101	0,010	7,43	0,050	4,2	71	5	29,1	5,0	0,9		
		Valor guía	>20	n/a	<20,0	<250	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<1,0	>82	n/a	<1,0	>8,0	>5,0	n/a	<1,0	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	<10	>29,6	>5,0	<100
		Med.	41	10,20	1,2	5,2	100	800	1,00	41,1	5	90	1,08	n/a	3,02	5,80	0,001	0,008	7,74	102	0,0100	7,39	0,045	4,1	72	3	29,4	5,0	0,9		
Med. (2003-2010)	43	10,60	3,3	8,4	114	836	1,00	42,0	5	92	0,84	n/a	3,70	7,00	0,001	0,005	7,40	97	0,0100	7,90	0,050	4,7	73	5	29,3	4,0	1,0				
P-75	42	13,34	1,7	6,0	105	2,750	1,00	45,2	10	92	1,21	n/a	4,04	6,43	0,001	0,015	7,95	103	0,0100	7,61	0,050	5,0	75	5	29,6	5,5	1,0				
F	S	1/15/2013	38	11,10	n/a	4,0	87	290	<2,00	37,4	<10	89	0,96	n/a	2,36	4,27	<0,002	0,028	7,47	96	<0,020	7,19	<0,100	2,0	64	<10	27,9	n/a	2,0		
		2/19/2013	31	10,82	n/a	6,6	79	290	<2,00	36,7	<10	90	0,89	n/a	2,34	4,59	<0,002	0,014	7,56	96	<0,020	7,32	<0,100	3,5	66	<10	27,6	n/a	2,1		
		3/19/2013	34	12,24	n/a	4,4	85	2,500	<2,00	40,1	<10	90	0,83	n/a	2,32	3,94	<0,002	0,012	7,85	100	<0,020	7,54	<0,100	3,7	72	<10	27,6	n/a	1,0		
		4/16/2013	32	11,30	n/a	5,8	98	110	<2,00	38,3	<10	90	1,27	n/a	2,46	7,45	<0,002	0,010	7,37	95	<0,020	7,33	<0,100	4,5	60	<10	28,3	n/a	1,1		
		5/15/2013	40	13,90	n/a	4,3	99	2,100	<2,00	47,1	<10	90	1,07	n/a	3,02	5,18	<0,002	<0,010	7,56	100	<0,020	7,75	<0,100	3,6	72	<10	29,4	n/a	0,9		
		6/11/2013	38	7,88	n/a	5,6	97	750	<2,00	32,1	<10	89	1,14	n/a	3,02	5,55	<0,002	0,013	7,10	93	<0,020	7,28	<0,100	4,8	84	<10	29,3	n/a	0,9		
		7/23/2013	38	10,06	n/a	4,9	111	1,900	<2,00	37,9	<10	87	1,08	n/a	3,10	5,39	<0,002	0,020	6,40	83	<0,020	6,87	<0,100	3,4	69	<10	28,5	n/a	0,9		
		8/22/2013	43	8,30	n/a	4,6	102	1,800	<2,00	32,9	290	75	1,04	n/a	2,96	4,51	<0,002	0,062	4,53	59	<0,020	6,89	<0,100	3,3	80	<10	28,5	n/a	1,7		
		9/19/2013	43	6,92	n/a	4,3	105	1,200	<2,00	27,7	88	86	1,21	n/a	2,52	6,11	<0,002	<0,010	7,83	103	<0,020	7,59	<0,100	3,6	81	<10	29,6	n/a	0,6		
		10/15/2013	44	6,18	n/a	7,0	109	260	<2,00	33,2	<10	90	0,81	n/a	4,32	6,25	<0,002	0,019	7,55	99	<0,020	7,31	<0,100	7,3	79	<10	28,9	n/a	1,8		
		11/19/2013	47	11,92	n/a	6,9	105	620	<2,00	51,3	<10	87	1,25	n/a	5,22	6,93	0,000	<0,010	6,14	81	<0,020	7,01	<0,100	9,2	78	<10	29,5	n/a	1,1		
		12/10/2013	44	9,08	n/a	4,9	99	460	<2,00	45,7	<10	90	0,86	n/a	5,58	7,11	<0,002	<0,010	7,56	99	<0,020	7,62	<0,100	4,5	67	<10	29,6	n/a	0,9		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	31	6,18	n/a	4,0	79	110	1,00	27,7	5	75	0,81	n/a	2,32	3,94	0,000	0,005	4,53	59	0,010	6,87	0,050	2,0	60	5	27,6	n/a	0,6		
		Máx.	47	13,90	n/a	7,0	111	2,500	1,00	51,3	290	90	1,27	n/a	5,58	7,45	0,001	0,062	7,85	103	0,010	7,75	0,050	9,2	84	5	29,6	n/a	2,0		
		From.	39	9,98	n/a	5,3	98	1,023	1,00	38,4	36	88	1,03	n/a	3,27	5,61	0,001	0,017	7,08	92	0,010	7,31	0,050	4,4	73	5	28,7	n/a	1,2		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	<3,0	n/a	<3,0	n/a	<3,0	>82	n/a	<1,0	>8,0	>5,0	n/a	<1,0	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	<10	>29,6	>5,0	<100	
		Med.	39	10,44	n/a	4,9	99	685	1,00	37,7	5	90	1,06	n/a	2,99	5,47	0,001	0,013	7,51	96	0,010	7,32	0,045	3,7	72	3	28,8	n/a	1,0		
Med. (2003-2010)	43	10,60	n/a	8,6	115	1,012	1,00	42,0	5	89	0,84	n/a	3,70	7,00	0,001	0,012	6,20	80	0,010	7,50	0,050	4,8	76	5	28,4	n/a	1,3				
P-75	44	11,77	n/a	6,4	105	1,875	1,00	44,3	5	90	1,19	n/a	4,02	6,76	0,001	0,020	7,56	100	0,010	7,58	0,050	4,7	80	5	29,5	n/a	1,5				

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHLA (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C.Totales (NIMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NIMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
RAI	S	1/15/2013	26	8,26	3,3	3,9	72	120	<2,00	28,0	<10	90	0,93	n/a	1,78	3,96	<0,002	<0,010	7,79	101	<0,020	7,22	<0,100	2,5	58	<10	28,6	3,5	1,5		
		2/19/2013	22	8,06	2,1	5,1	64	150	<2,00	27,5	<10	90	0,95	n/a	1,80	3,81	<0,002	<0,010	8,15	105	<0,020	7,46	<0,100	1,8	46	<10	28,3	4,0	0,8		
		3/19/2013	24	8,86	0,7	4,8	65	300	<2,00	28,8	<10	90	0,90	n/a	1,62	3,36	<0,002	0,010	8,02	103	<0,020	7,52	<0,100	3,3	54	<10	28,2	6,0	0,8		
		4/16/2013	25	9,46	1,0	5,9	73	130	<2,00	32,0	<10	89	1,26	n/a	2,04	5,54	<0,002	0,017	8,03	106	<0,020	7,60	<0,100	5,1	48	<10	29,4	5,0	4,0		
		5/15/2013	28	9,80	2,8	4,8	78	1.300	<2,00	33,1	<10	90	1,35	n/a	2,10	5,30	<0,002	0,015	7,49	99	<0,020	7,44	<0,100	3,1	57	<10	29,5	5,0	0,8		
		6/11/2013	25	4,70	1,5	4,7	72	990	<2,00	19,7	<10	90	1,20	n/a	1,94	5,00	<0,002	0,014	7,73	102	<0,020	7,33	<0,100	5,0	62	<10	29,2	5,0	1,0		
		7/23/2013	27	6,36	0,7	4,6	78	740	<2,00	23,8	<10	91	1,03	n/a	1,92	4,96	0,002	0,018	7,09	94	<0,020	7,02	<0,100	4,0	31	<10	29,5	6,0	0,8		
		8/22/2013	28	4,58	1,1	4,7	63	1.700	<2,00	18,4	96	87	1,03	n/a	1,70	4,09	<0,002	<0,010	8,08	117	<0,020	7,41	<0,100	2,0	<10	29,5	5,0	0,6			
		9/19/2013	29	6,82	1,7	4,2	76	1.200	<2,00	26,7	10	91	1,16	n/a	2,36	5,88	<0,002	<0,010	8,38	103	<0,020	7,79	<0,100	3,2	52	<10	30,0	5,0	0,7		
		10/15/2013	29	3,14	1,2	6,7	74	360	<2,00	18,4	<10	91	0,72	n/a	2,56	5,70	<0,002	0,016	7,36	97	<0,020	7,04	<0,100	4,1	49	<10	29,2	4,0	1,1		
		11/21/2013	28	10,98	1,0	7,9	74	1.200	<2,00	40,4	480	83	1,22	n/a	3,16	6,27	0,000	<0,010	7,73	102	<0,020	7,41	<0,100	7,5	56	<10	30,0	5,5	1,0		
		12/10/2013	27	4,76	1,6	6,4	72	4.200	<2,00	24,7	<10	90	0,83	n/a	3,12	7,39	<0,002	<0,010	7,89	104	<0,020	7,29	<0,100	2,4	53	<10	29,8	4,5	0,6		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	22	3,14	0,7	3,9	63	120	1,00	18,4	5	83	0,72	n/a	1,62	3,36	0,000	0,005	7,09	94	0,010	7,02	0,050	1,8	31	5	28,2	3,5	0,6		
		Máx.	29	10,98	3,3	7,9	78	4.200	1,00	40,4	480	91	1,35	n/a	3,16	7,39	0,002	0,018	8,38	111	0,010	7,79	0,050	7,5	62	5	30,0	6,0	4,0		
		From.	26	7,15	1,6	5,3	72	1.033	1,00	26,8	53	89	1,05	n/a	2,18	5,11	0,001	0,010	7,81	103	0,010	7,38	0,050	3,7	51	5	29,3	4,9	1,1		
		Valor guía	>20	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	865	1,00	27,1	5	90	1,03	n/a	1,99	5,15	0,001	0,008	7,84	103	0,010	7,41	0,040	3,3	53	4	29,5	5	0,8	
		Med.	27	7,44	1,4	4,8	73	865	1,00	27,1	5	92	0,84	n/a	2,51	5,84	0,001	0,016	8,07	106	0,010	7,51	0,050	4,8	57	5	29,7	5	1,1		
		Med. (2003-2010)	29	7,10	2,7	8,1	86	637	1,00	28,4	5	92	0,84	n/a	2,51	5,84	0,001	0,005	7,50	98	0,010	7,60	0,050	3,7	56	5	29,3	4	0,9		
		P. 75	28	9,31	2,0	6,3	76	1.275	1,00	31,2	9	91	1,22	n/a	1,70	3,73	<0,002	0,023	8,07	106	0,020	7,50	<0,100	2,5	57	<10	27,1	n/a	3,3		
F	F	1/15/2013	26	7,48	n/a	3,8	45	120	<2,00	25,7	<10	90	0,88	n/a	2,04	4,16	<0,002	<0,010	8,15	105	<0,020	7,50	<0,100	1,5	47	<10	28,2	n/a	0,8		
2/19/2013		22	7,64	n/a	4,9	64	220	<2,00	27,5	<10	90	0,88	n/a	2,04	4,16	<0,002	<0,010	8,15	105	<0,020	7,50	<0,100	1,5	47	<10	28,2	n/a	0,8			
3/19/2013		24	9,10	n/a	4,8	68	860	<2,00	29,8	<10	90	0,87	n/a	1,72	3,45	<0,002	0,019	7,58	97	<0,020	7,22	<0,100	3,7	52	<10	27,6	n/a	1,4			
4/16/2013		26	8,90	n/a	5,8	80	290	<2,00	30,5	<10	90	1,39	n/a	2,02	5,63	<0,002	<0,010	7,49	98	<0,020	7,40	<0,100	4,7	49	<10	28,9	n/a	1,1			
5/15/2013		29	9,90	n/a	4,8	78	1.900	<2,00	33,4	<10	89	1,21	n/a	2,10	5,28	<0,002	0,013	6,99	92	<0,020	7,26	<0,100	3,5	58	<10	29,4	n/a	0,9			
6/11/2013		25	4,52	n/a	4,8	64	1.500	<2,00	19,1	<10	76	1,20	n/a	1,90	4,97	<0,002	0,014	2,86	37	<0,020	6,72	<0,100	4,4	65	<10	28,7	n/a	1,1			
7/23/2013		28	6,58	n/a	4,8	79	2.100	<2,00	24,5	<10	88	0,96	n/a	1,96	5,03	0,003	0,022	3,71	48	<0,020	6,60	<0,100	3,2	52	<10	28,7	n/a	0,8			
8/22/2013		28	4,38	n/a	4,5	60	660	<2,00	17,4	96	76	1,01	n/a	1,58	3,96	<0,002	0,011	4,27	56	<0,020	6,67	<0,100	1,6	53	<10	28,8	n/a	0,7			
9/19/2013		26	5,66	n/a	4,0	58	510	<2,00	22,7	<10	88	1,20	n/a	2,08	4,93	0,002	0,021	7,76	103	<0,020	6,63	<0,100	1,2	49	<10	28,7	n/a	2,4			
10/15/2013		29	3,18	n/a	6,9	70	330	<2,00	18,0	10	78	0,79	n/a	2,44	5,63	<0,002	0,022	3,71	48	<0,020	6,60	<0,100	3,2	52	<10	28,7	n/a	1,1			
11/21/2013		23	8,42	n/a	5,6	52	190	<2,00	30,5	<10	70	1,24	n/a	2,30	4,55	0,000	0,016	0,30	4	<0,020	6,03	<0,100	5,3	53	<10	28,2	n/a	1,1			
12/10/2013		25	4,60	n/a	6,2	60	240	<2,00	24,1	<10	75	0,92	n/a	3,06	7,07	<0,002	<0,010	2,93	38	<0,020	6,38	<0,100	2,8	54	<10	28,7	n/a	0,9			
N		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Mín.		22	3,18	n/a	3,8	45	120	1,00	17,4	5	70	0,79	n/a	1,58	3,45	0,000	0,005	0,30	4	0,010	6,03	0,050	1,2	47	5	27,1	n/a	0,7			
Máx.		29	9,90	n/a	6,9	80	2.100	1,00	33,4	96	90	1,39	n/a	3,06	7,07	0,003	0,023	8,15	105	0,010	7,50	0,050	5,3	65	5	29,4	n/a	3,3			
From.		26	6,70	n/a	5,1	65	752	1,00	25,3	13	82	1,05	n/a	2,08	4,87	0,001	0,015	4,96	65	0,010	6,78	0,050	3,1	53	5	28,5	n/a	1,3			
Valor guía		>20	n/a	<250	n/a	n/a	865	1,00	25,1	<10	82	0,99	n/a	2,03	4,95	0,001	0,015	5,46	72	0,010	6,70	0,040	3,0	53	4	28,7	n/a	1,1			
Med.		26	7,03	n/a	4,8	64	470	1,00	25,1	5	83	0,99	n/a	2,03	4,95	0,001	0,015	5,46	72	0,010	6,70	0,040	3,0	53	4	28,7	n/a	1,1			
Med. (2003-2010)		29	6,85	n/a	7,7	81	638	1,00	27,3	5	84	0,86	n/a	2,53	6,40	0,001	0,020	4,20	55	0,010	7,00	0,050	3,9	52	5	28,3	n/a	1,8			
P. 75		28	8,78	n/a	5,8	76	1.340	1,00	30,3	5	90	1,21	n/a	2,25	5,54	0,001	0,021	7,56	98	0,010	7,25	0,050	4,2	56	5	28,9	n/a	1,3			

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHLA (µg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	p-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	T Transp (m)	Turb (NTU)			
TME	S	1/16/2013	17	3,88	2,0	3,1	39	440	<2,00	15,5	<10	86	0,94	<0,15	1,40	1,51	0,004	0,108	0,108	6,60	86	<0,020	6,41	<0,100	3,6	54	<10	29,0	1,1	15,3		
		2/20/2013	14	4,20	2,9	4,2	38	750	<2,00	16,3	20	89	1,09	<0,15	1,40	1,67	0,006	0,064	7,31	96	<0,020	6,76	<0,100	3,7	42	<10	29,2	1,6	1,4			
		3/20/2013	15	4,48	2,0	4,6	39	1.100	<2,00	16,5	<10	89	0,99	<0,15	1,28	1,53	0,005	0,046	7,55	98	<0,020	6,62	<0,100	3,4	41	<10	28,7	2,0	4,8			
		4/18/2013	21	4,32	1,1	4,3	47	210	<2,00	17,0	<10	89	1,35	<0,15	1,52	3,05	0,003	0,024	7,33	97	<0,020	7,00	<0,100	4,4	43	<10	29,4	2,5	2,8			
		5/14/2013	18	4,60	2,3	4,9	45	7.200	<2,00	17,7	100	84	1,54	<0,15	1,50	2,99	<0,002	0,022	6,94	92	<0,020	6,78	<0,100	3,8	37	23	29,7	2,0	2,9			
		6/12/2013	15	1,46	1,6	5,1	43	3.800	<2,00	9,2	10	86	1,39	<0,15	1,36	2,78	0,002	0,031	6,08	80	<0,020	6,63	<0,100	4,0	38	<10	29,1	2,5	3,0			
		7/24/2013	15	2,26	1,9	4,2	43	5.800	<2,00	10,7	<10	89	1,29	<0,15	1,22	2,32	0,003	0,029	6,86	90	<0,020	6,73	<0,100	5,7	46	<10	29,2	1,5	5,5			
		8/21/2013	13	1,94	2,8	4,5	45	3.100	<2,00	9,5	20	84	1,45	<0,15	1,14	2,79	0,003	0,044	7,54	102	<0,020	6,48	<0,100	2,2	44	<10	30,8	0,5	12,4			
		9/17/2013	14	1,98	4,9	3,5	37	250	<2,00	10,0	10	88	1,47	<0,15	1,22	2,91	0,002	0,015	7,56	102	<0,020	6,76	<0,100	3,1	47	<10	30,7	1,0	17,3			
		10/16/2013	14	1,24	2,9	4,2	33	840	<2,00	7,8	10	81	0,94	<0,15	1,14	2,59	0,002	0,052	5,77	75	<0,020	6,16	<0,100	6,6	53	<10	28,3	0,4	46,8			
		11/20/2013	16	3,74	1,7	4,3	33	280	<2,00	15,8	<10	85	1,38	<0,15	1,58	2,59	0,000	0,053	7,42	100	<0,020	6,33	<0,100	7,7	49	<10	31,3	1,0	15,5			
		12/11/2013	15	2,04	5,3	4,2	37	5.300	<2,00	12,8	<10	84	1,15	<0,15	1,88	3,39	0,003	0,033	6,63	86	<0,020	6,20	<0,100	9,7	37	<10	29,1	0,5	7,0			
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.	13	1,24	1,1	3,1	33	210	1,00	7,8	5	81	0,94	0,08	1,14	1,51	0,000	0,015	5,77	75	0,010	6,16	0,050	2,2	37	5	28,3	0,4	1,4			
		Máx.	21	4,60	5,3	5,1	47	7.200	1,00	17,7	100	89	1,54	0,08	1,88	3,39	0,006	0,108	7,56	102	0,010	7,00	0,050	9,7	54	23	31,3	2,5	46,8			
		Prom.	16	3,01	2,6	4,2	40	2.423	1,00	13,2	17	86	1,25	0,08	1,39	2,51	0,003	0,043	6,97	92	0,010	6,57	0,050	4,8	44	7	29,5	1,4	11,2			
		Valor guía	>20	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100		
Med. (2003-2010)	17	3,63	4,8	5,7	49	1.198	1,00	16,3	10	89	0,98	0,16	1,70	3,80	0,001	0,028	6,90	92	0,010	6,70	0,050	5,6	44	3	29,7	1,5	5,2					
P. 75	17	4,29	2,9	4,6	45	4.925	1,00	16,5	18	89	1,44	0,08	1,52	2,97	0,004	0,053	7,51	100	0,010	6,76	0,050	6,4	49	5	30,5	2,0	15,5					
F	S	1/16/2013	18	3,72	n/a	3,1	39	480	<2,00	14,6	<10	83	1,04	n/a	1,28	1,38	0,004	0,110	6,18	80	<0,020	6,39	<0,100	3,4	58	<10	28,2	n/a	14,9			
		2/20/2013	14	4,14	n/a	4,2	38	1.300	<2,00	16,0	10	87	1,02	n/a	1,38	1,42	0,005	0,044	6,66	86	<0,020	6,68	<0,100	3,9	45	<10	28,4	n/a	1,3			
		3/20/2013	15	4,42	n/a	4,5	40	2.500	<2,00	16,3	<10	85	1,01	n/a	1,28	1,32	0,004	0,036	6,50	84	<0,020	6,46	<0,100	4,4	41	<10	28,2	n/a	4,5			
		4/18/2013	19	4,54	n/a	4,1	46	550	<2,00	17,6	<10	88	1,36	n/a	1,52	3,06	0,003	0,031	7,02	92	<0,020	6,96	<0,100	4,4	40	<10	29,2	n/a	3,0			
		6/12/2013	15	1,32	n/a	4,9	42	4.200	<2,00	8,6	20	84	1,46	n/a	1,30	2,72	0,002	0,022	5,91	77	<0,020	6,57	<0,100	4,1	40	<10	28,9	n/a	2,6			
		7/24/2013	15	2,42	n/a	4,2	45	2.900	<2,00	10,8	<10	78	1,27	n/a	1,16	2,44	0,003	0,041	4,27	55	<0,020	6,35	<0,100	7,5	45	<10	28,5	n/a	5,9			
		8/21/2013	14	1,74	n/a	4,1	45	31.000	<2,00	8,5	910	64	1,45	n/a	1,02	1,63	0,007	0,139	4,45	57	<0,020	5,95	<0,100	3,3	75	28	27,6	n/a	73,3			
		9/17/2013	15	2,30	n/a	3,4	42	220	<2,00	16,0	<10	67	1,41	n/a	2,48	2,82	0,004	0,074	<0,10	1	<0,020	6,16	<0,100	3,8	54	<10	27,6	n/a	22,4			
		10/16/2013	17	1,50	n/a	4,2	39	1.600	<2,00	10,0	20	65	0,94	n/a	1,52	2,62	0,002	0,080	1,59	20	<0,020	5,84	<0,100	9,8		14	26,7	n/a	43,1			
		11/20/2013	14	3,32	n/a	4,2	33	600	<2,00	15,1	41	64	1,39	n/a	1,66	2,42	0,002	0,170	2,18	28	<0,020	5,62	<0,100	11,8	67	11	27,6	n/a	44,5			
		12/11/2013	14	1,96	n/a	4,3	37	6.100	<2,00	12,6	66	79	0,99	n/a	1,88	3,27	0,003	0,042	6,14	79	<0,020	6,14	<0,100	3,8	37	<10	28,6	n/a	7,8			
		N	11	11	n/a	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	n/a	11	
		Min.	14	1,32	n/a	3,1	33	220	1,00	8,5	5	64	0,94	n/a	1,02	1,32	0,002	0,022	0,05	1	0,010	5,62	0,050	3,3	37	5	26,7	n/a	1,3			
		Máx.	19	4,54	n/a	4,9	46	31.000	1,00	17,6	910	88	1,46	n/a	2,48	3,27	0,007	0,170	7,02	92	0,010	6,96	0,050	11,8	75	28	29,2	n/a	73,3			
		Prom.	15	2,85	n/a	4,1	41	4.677	1,00	13,3	99	77	1,21	n/a	1,50	2,28	0,004	0,072	4,63	60	0,010	6,28	0,050	5,5	50	8	28,1	n/a	20,3			
		Valor guía	>20	n/a	n/a	<250	n/a	n/a	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100		
		Med. (2003-2010)	15	2,42		4,2	40	1.600	1,00	14,6	10	79	1,27		1,38	2,44	0,003	0,044	5,91	77	0,010	6,10	0,050	4,1	45	5	28,2		6,6			
P. 75	17	3,13		5,8	51	1.398	1,00	14,9	10	75	0,98		1,75	3,70	0,002	0,034	4,30	56	0,010	6,10	0,050	5,6	49	3	28,2		6,6					
				4,3	45	4.200	1,00	16,0	41	85	1,41		1,66	2,82	0,004	0,110	6,50	84	0,010	6,57	0,050	7,5	60	11	28,6		43,1					

Tabla 15. Registros en el Embalse Gattún

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHLA (µg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>t</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%sat)	p-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	T Transp (m)	Turb (NTU)		
TMH	S	2/26/2013	37	15,42	2,4	7,3	83	830	<2,00	50,3	<10	92	0,82	<0,15	2,86	3,56	<0,002	<0,010	8,13	107	<0,020	7,37	<0,100	3,4	90	<10	29,3	7,5	0,8		
		3/21/2013	36	13,68	0,6	3,7	85	1.900	<2,00	44,5	<10	92	0,72	<0,15	2,52	2,93	<0,002	<0,010	7,79	103	<0,020	7,37	<0,100	4,6	65	<10	29,4	6,0	0,5		
		4/17/2013	37	13,44	0,9	4,8	100	1.600	<2,00	45,6	<10	90	1,06	<0,15	2,92	5,19	<0,002	0,015	7,86	104	<0,020	7,63	<0,100	5,7	65	<10	29,4	5,0	0,6		
		5/16/2013	38	13,58	1,5	5,1	96	1.600	<2,00	45,8	<10	89	1,16	<0,15	2,88	4,89	<0,002	0,012	7,18	95	<0,020	6,94	<0,100	4,6	69	<10	29,7	5,0	0,5		
		6/13/2013	36	7,38	1,3	5,3	91	6.800	<2,00	30,2	<10	88	1,13	0,55	2,86	4,72	0,002	0,023	6,26	83	<0,020	7,12	<0,100	5,5	70	<10	29,5	6,0	0,6		
		7/25/2013	40	10,14	1,2	4,4	91	1.500	<2,00	37,1	<10	91	0,99	<0,15	2,86	4,68	<0,002	0,021	6,98	93	<0,020	7,17	<0,100	7,6	75	<10	29,9	4,0	0,7		
		8/20/2013	41	8,00	1,5	4,5	91	570	<2,00	31,3	10	89	1,07	<0,15	2,76	4,18	<0,002	0,012	7,71	102	<0,020	6,94	<0,100	3,3	73	<10	29,6	4,0	1,1		
		9/18/2013	41	10,48	1,3	3,8	102	2.600	<2,00	37,1	<10	91	1,08	<0,15	2,66	5,43	<0,002	0,013	8,05	107	<0,020	7,35	<0,100	2,8	68	<10	30,2	4,5	0,5		
		10/17/2013	45	5,86	0,7	5,5	106	1.200	<2,00	32,3	<10	91	0,71	<0,15	4,28	5,52	<0,002	0,023	6,29	93	<0,020	7,10	<0,100	5,3	74	<10	29,7	5,0	0,5		
		11/26/2013	46	11,58	0,9	4,6	98	2.100	<2,00	49,3	20	85	1,23	<0,15	4,94	5,77	0,000	<0,010	5,59	74	<0,020	6,94	<0,100	7,2	69	<10	29,7	5,0	0,9		
		12/12/2013	44	8,46	1,0	5,4	97	610	<2,00	43,4	10	90	0,89	<0,15	5,42	6,53	<0,002	<0,010	7,23	96	<0,020	7,30	<0,100	3,5	75	<10	30,0	5,0	0,6		
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		Mín.	36	5,86	0,6	3,7	83	160	1,00	30,2	5	85	0,71	0,08	2,52	2,93	0,000	0,005	5,59	74	0,010	6,94	0,050	2,8	65	5	29,3	4,0	0,5		
		Máx.	46	15,42	2,4	7,3	106	6.800	1,00	50,3	20	92	1,23	0,55	5,42	6,53	0,002	0,023	8,13	107	0,010	7,63	0,050	7,6	90	5	30,2	7,5	1,1		
		Prom.	40	10,73	1,2	4,9	95	1.806	1,00	40,6	7	90	0,99	0,12	3,36	4,85	0,001	0,013	7,19	96	0,010	7,20	0,050	4,9	72	5	29,7	5,2	0,7		
		Valor guía	>20	n/a	<20,0	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	<30	>5,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	n/a	<100	
		Med.	40	10,48	1,2	4,8	96	1.500	1,00	43,4	5	90	1,06	0,08	2,86	4,89	0,001	0,012	7,23	96	0,010	7,17	0,040	4,6	70	1	29,7	5	0,6		
P. 75	44	13,58	1,5	5,4	100	2.100	1,00	45,8	10	91	1,13	0,08	4,28	5,52	0,001	0,021	7,86	104	0,010	7,37	0,050	5,7	75	5	29,9	6	0,8				
F	S	2/26/2013	13	14,42	n/a	7,0	83	400	<2,00	47,9	<10	90	0,85	n/a	2,90	3,45	<0,002	0,013	7,38	96	<0,020	7,23	<0,100	4,1	86	<10	28,8	n/a	0,8		
		3/21/2013	34	13,36	n/a	3,6	84	1.800	<2,00	43,4	<10	89	0,80	n/a	2,44	2,93	<0,002	<0,010	7,15	92	<0,020	7,16	<0,100	4,0	67	<10	28,2	n/a	0,8		
		4/17/2013	37	14,04	n/a	4,7	100	560	<2,00	47,0	<10	90	1,20	n/a	2,90	5,50	<0,002	0,018	7,58	99	<0,020	7,59	<0,100	6,9	64	<10	29,2	n/a	0,7		
		5/16/2013	39	13,96	n/a	5,0	96	420	<2,00	46,5	10	90	1,18	n/a	2,82	4,88	<0,002	0,013	7,13	94	<0,020	7,27	<0,100	3,6	69	<10	29,6	n/a	0,7		
		6/13/2013	37	7,50	n/a	5,2	93	6.600	<2,00	30,3	<10	88	1,07	n/a	2,82	4,75	0,002	0,014	6,18	81	<0,020	7,10	<0,100	5,4	68	<10	29,2	n/a	0,8		
		7/25/2013	39	9,66	n/a	4,5	91	1.400	<2,00	35,6	<10	87	0,96	n/a	2,78	4,69	<0,002	0,019	5,89	79	<0,020	6,99	<0,100	7,6	71	<10	29,3	n/a	0,9		
		8/20/2013	41	7,80	n/a	4,5	90	1.500	<2,00	30,6	<10	88	1,10	n/a	2,70	4,07	<0,002	<0,010	7,27	96	<0,020	6,59	<0,100	3,7	73	<10	29,3	n/a	1,0		
		9/18/2013	41	n/a	n/a	3,7	99	4.100	<2,00	43,8	<10	77	1,15	n/a	n/a	5,33	<0,002	<0,010	3,17	42	<0,020	6,72	<0,100	3,2	69	<10	29,6	n/a	0,7		
		10/17/2013	45	5,98	n/a	5,6	106	1.300	<2,00	32,6	<10	88	0,67	n/a	4,30	5,53	<0,002	0,016	5,89	82	<0,020	7,04	<0,100	4,9	82	11	29,2	n/a	0,7		
		11/26/2013	45	11,98	n/a	4,6	97	1.500	<2,00	50,3	<10	86	1,26	n/a	4,96	5,66	0,000	<0,010	5,53	72	<0,020	6,92	<0,100	7,9	77	<10	29,3	n/a	0,9		
		12/12/2013	45	19,14	n/a	5,4	98	1.000	<2,00	72,1	100	68	0,89	n/a	5,90	6,48	<0,002	<0,010	1,69	17	<0,020	6,55	<0,100	4,6	76	<10	29,4	n/a	0,7		
		N	11	10	n/a	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
		Mín.	13	5,98	n/a	3,6	83	400	1,00	30,3	5	68	0,67	n/a	2,44	2,93	0,000	0,005	1,69	17	0,010	6,55	0,050	3,2	64	5	28,2	n/a	0,7		
		Máx.	45	19,14	n/a	7,0	106	6.600	1,00	72,1	100	90	1,26	n/a	5,90	6,48	0,002	0,019	7,58	99	0,010	7,59	0,050	7,9	85	11	29,6	n/a	1,0		
		Prom.	38	11,78	n/a	4,9	94	1.871	1,00	43,7	14	86	1,01	n/a	3,45	4,84	0,001	0,011	5,90	77	0,010	7,02	0,050	5,1	73	6	29,2	n/a	0,8		
		Valor guía	>20	n/a	n/a	<250	n/a	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	<500	n/a	n/a	n/a	<100	
		Med.	39	12,67	n/a	4,7	96	1.400	1,00	43,8	5	88	1,07	n/a	2,86	4,88	0,001	0,013	6,18	82	0,010	7,04	0,040	4,6	71	5	29,3	n/a	0,8		
P. 75	45	14,14	n/a	5,4	99	1.800	1,00	47,9	5	90	1,18	n/a	4,47	5,53	0,001	0,016	7,27	96	0,010	7,23	0,050	6,9	77	5	29,4	n/a	0,9				

Tabla 15. Registros en el Embalse Gatún

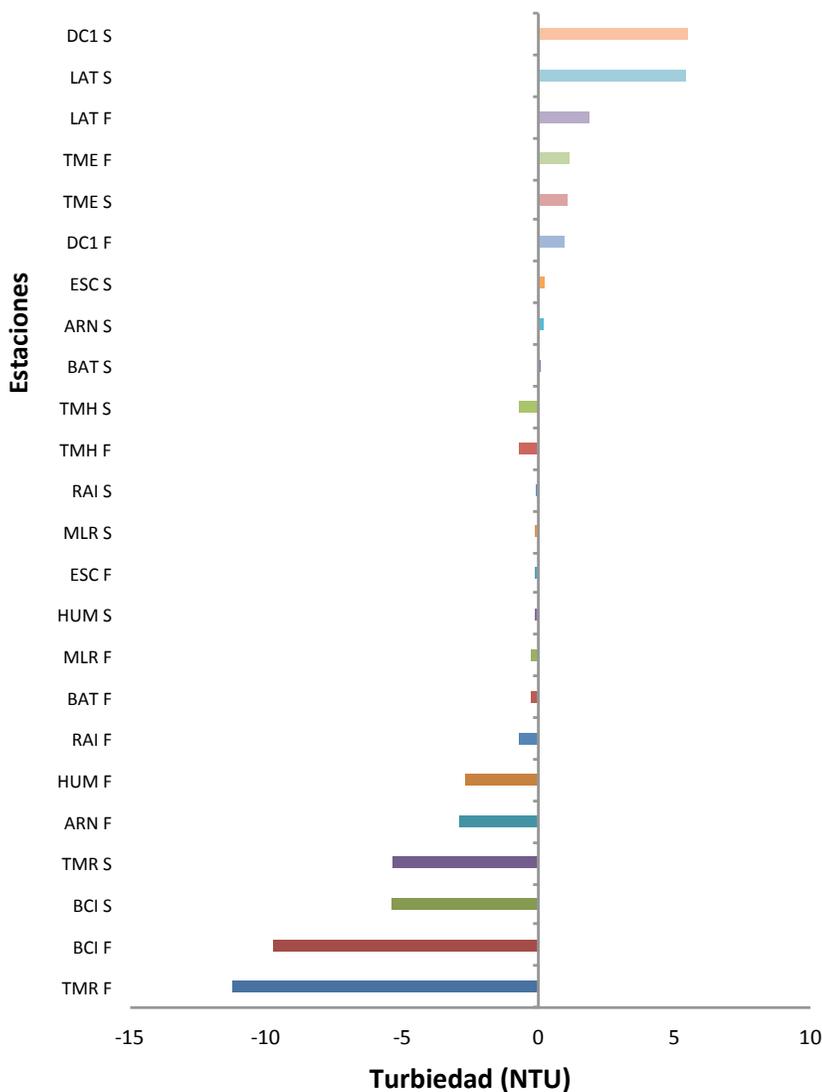
ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CHL <sub>A</sub> (µg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	MC (µg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	pH (Unidades de pH)	S (ppt)	S04 (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	T <sub>Transp</sub> (m)	Turb (NTU)		
TMR	S	1/16/2013	50	15,52	5,3	3,4	110	460	<2,00	50,4	10	88	0,67	<0,15	2,84	5,07	<0,002	0,056	7,68	99	<0,020	7,16	<0,100	4,0	80	11	28,3	0,8	13,9		
		2/21/2013	46	16,60	2,9	4,4	98	220	<2,00	53,6	<10	87	0,57	<0,15	2,94	5,06	<0,002	0,039	8,11	104	<0,020	7,42	<0,100	3,7	106	30	28,1	0,5	17,5		
		3/20/2013	50	17,32	1,6	5,0	107	1.700	<2,00	54,4	10	88	0,52	<0,15	2,70	4,61	<0,002	0,036	7,69	99	<0,020	7,37	<0,100	4,1	86	<10	28,1	0,7	13,7		
		4/18/2013	55	18,44	1,4	4,9	133	170	<2,00	60,3	<10	87	0,99	<0,15	3,46	8,54	0,003	0,030	7,56	99	<0,020	7,71	<0,100	4,5	87	13	29,2	0,5	19,1		
		5/14/2013	55	19,90	1,2	5,9	133	1.500	<2,00	63,9	55	82	1,23	<0,15	3,44	8,67	<0,002	0,073	7,09	94	0,020	7,61	<0,100	5,8	53	59	29,6	0,2	45,0		
		6/12/2013	48	8,04	3,3	5,7	137	1.500	<2,00	29,8	41	82	1,32	0,19	2,36	6,19	0,002	0,127	6,67	87	<0,020	7,25	<0,100	8,5	131	18	28,8	0,3	36,7		
		7/24/2013	56	17,20	1,5	4,5	155	5.000	<2,00	56,9	240	82	1,20	<0,15	3,40	7,52	0,002	0,157	6,83	89	<0,020	7,16	<0,100	15,0	109	11	28,8	0,4	20,2		
		8/21/2013	59	14,00	1,6	5,1	141	6.100	<2,00	46,4	140	82	1,18	<0,15	2,78	7,91	<0,002	0,174	7,16	94	<0,020	7,24	<0,100	8,6	118	27	28,9	0,1	32,8		
		9/17/2013	60	15,48	2,0	3,7	156	4.900	<2,00	53,6	110	84	1,31	<0,15	3,64	8,82	0,002	0,153	7,03	92	<0,020	7,27	<0,100	10,0	101	30	28,7	0,4	20,3		
		10/16/2013	60	10,74	1,6	5,2	172	6.500	<2,00	45,3	230	77	1,04	<0,15	4,48	11,45	<0,002	0,217	6,20	79	<0,020	6,97	<0,100	24,7	126	80	27,4	0,1	67,3		
		11/20/2013	61	21,54	2,1	5,1	136	2.000	<2,00	82,1	82	82	1,26	<0,15	5,40	8,35	0,000	0,239	6,97	90	0,021	7,26	<0,100	14,1	108	26	28,6	0,3	25,6		
		12/11/2013	59	13,00	2,0	5,6	134	6.800	<2,00	56,1	390	78	1,08	<0,15	5,74	10,81	<0,002	0,229	6,89	90	<0,020	7,29	<0,100	3,6	100	69	29,0	0,5	40,6		
				N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
				Min.	46	8,04	1,2	3,4	98	170	1,00	29,8	5	77	0,52	0,08	2,36	4,61	0,000	0,030	6,20	79	0,010	6,97	0,050	3,6	53	5	27,4	0,1	12,9
				Máx.	61	21,54	5,3	5,9	172	6.800	1,00	82,1	390	88	1,32	0,19	5,74	11,45	0,003	0,239	8,11	104	0,021	7,71	0,050	24,7	131	80	29,6	0,8	67,3
				Prom.	55	15,65	2,2	4,9	132	3.071	1,00	54,4	110	83	1,03	0,09	3,60	7,75	0,001	0,128	7,16	93	0,012	7,31	0,050	8,9	100	32	28,6	0,4	29,3
				ValorGua	>20	n/a	<20,0	<250	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	>5,0	>5,0	>5,0	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100
				Med.	56	16,06	1,8	5,1	135	1.850	1,00	54,0	69	82	1,13	0,08	3,42	8,13	0,001	0,140	7,06	93	0,010	7,26	0,055	7,2	104	27	28,8	0,4	23,0
		Med. (2003-2010)	54	14,00	3,2	7,3	140	1.290	1,00	49,4	52	83	0,78	0,15	3,70	8,60	0,001	0,156	6,40	83	0,010	7,40	0,050	8,1	96	29	28,5	0,3	28,3		
F	P. 75	1/16/2013	47	15,44	n/a	3,4	109	220	<2,00	50,1	10	87	0,96	n/a	2,80	5,38	<0,002	0,092	7,48	96	<0,020	7,12	<0,100	4,5	80	15	27,9	n/a	18,1		
		2/21/2013	45	16,98	n/a	4,2	97	130	<2,00	54,1	<10	88	0,66	n/a	2,84	4,99	0,002	0,056	7,64	98	<0,020	7,29	<0,100	3,4	97	30	27,9	n/a	12,1		
		3/20/2013	49	17,54	n/a	5,0	107	1.400	<2,00	55,2	<10	77	0,46	n/a	2,78	4,88	<0,002	0,039	3,36	43	<0,020	7,17	<0,100	4,2	94	<10	28,1	n/a	11,6		
		4/18/2013	54	18,64	n/a	5,0	247	330	<2,00	61,1	<10	87	0,98	n/a	3,54	8,33	0,003	0,023	7,54	99	<0,020	7,71	0,130	4,4	91	13	29,1	n/a	14,8		
		5/14/2013	54	20,08	n/a	5,7	133	1.700	<2,00	63,9	66	81	0,94	n/a	3,34	8,12	<0,002	0,090	7,09	94	<0,020	7,61	<0,100	5,2	49	60	29,5	n/a	44,3		
		6/12/2013	47	11,76	n/a	6,3	136	1.100	<2,00	42,5	20	82	1,34	n/a	3,18	8,61	0,002	0,244	6,47	84	<0,020	7,17	<0,100	12,2	129	23	28,6	n/a	50,4		
		7/24/2013	57	17,08	n/a	4,3	155	4.600	<2,00	56,5	76	81	1,12	n/a	3,36	7,62	0,003	0,208	6,59	85	<0,020	7,09	<0,100	15,8	105	19	28,3	n/a	21,3		
		8/21/2013	59	13,66	n/a	4,7	139	4.400	<2,00	46,8	110	79	1,14	n/a	3,08	7,28	<0,002	0,165	6,47	84	<0,020	7,16	<0,100	9,0	110	25	28,4	n/a	35,7		
		9/17/2013	61	15,34	n/a	3,7	157	1.900	<2,00	45,5	41	82	1,27	n/a	1,74	9,29	<0,002	0,192	6,52	84	<0,020	7,24	<0,100	10,5	104	32	28,4	n/a	29,8		
		10/16/2013	60	10,92	n/a	5,3	176	7.500	<2,00	46,4	350	73	1,01	n/a	4,64	11,78	<0,002	0,240	5,96	75	<0,020	6,95	<0,100	21,8	132	108	27,1	n/a	67,6		
		11/20/2013	61	20,88	n/a	5,1	136	1.300	<2,00	84,5	41	82	1,33	n/a	5,64	8,47	0,000	0,245	6,54	84	0,023	7,16	<0,100	13,8	105	27	28,3	n/a	19,3		
		12/11/2013	60	12,92	n/a	5,7	135	5.100	<2,00	56,1	160	79	0,97	n/a	5,80	10,50	<0,002	0,238	6,75	87	<0,020	7,27	<0,100	9,6	109	75	28,7	n/a	43,8		
				N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
				Min.	45	10,92	n/a	3,4	97	130	1,00	42,5	5	73	0,46	n/a	1,74	4,88	0,000	0,023	3,36	43	0,010	6,95	0,050	3,4	49	5	27,1	n/a	11,6
				Máx.	61	20,88	n/a	6,3	247	7.500	1,00	84,5	350	88	1,34	n/a	5,80	11,78	0,003	0,245	7,64	99	0,023	7,71	0,130	21,8	132	108	29,5	n/a	67,6
				Prom.	54	15,94	n/a	4,9	140	2.473	1,00	55,2	74	82	1,02	n/a	3,56	7,94	0,001	0,153	6,53	84	0,011	7,25	0,057	9,5	101	36	28,3	n/a	30,7
				ValorGua	>20	n/a	n/a	<250	n/a	<3,0	n/a	<250	>82	n/a	<1,0	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	>5,0	>5,0	>5,0	<0,025	6,5-8,5	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100
				Med.	56	16,21		5,0	136	1.550	1,00	54,7	41	82	1,00		3,26	8,23	0,001	0,179	6,57	85	0,010	7,17	0,060	9,3	105	26	28,4		25,6
		Med. (2003-2010)	53	13,80		7,1	139	1.081	1,00	50,3	63	83	0,75		3,70	8,60	0,001	0,183	6,00	77	0,010	7,40	0,050	7,7	95	33	28,2		36,8		
		P. 75	60	18,37		5,6	157	4.550	1,00	60,0	102	86	1,24		4,37	9,12	0,002	0,240	7,38	96	0,010	7,29	0,070	13,4	110	53	28,7		44,2		

# Condición de la calidad del agua en el embalse Gatún

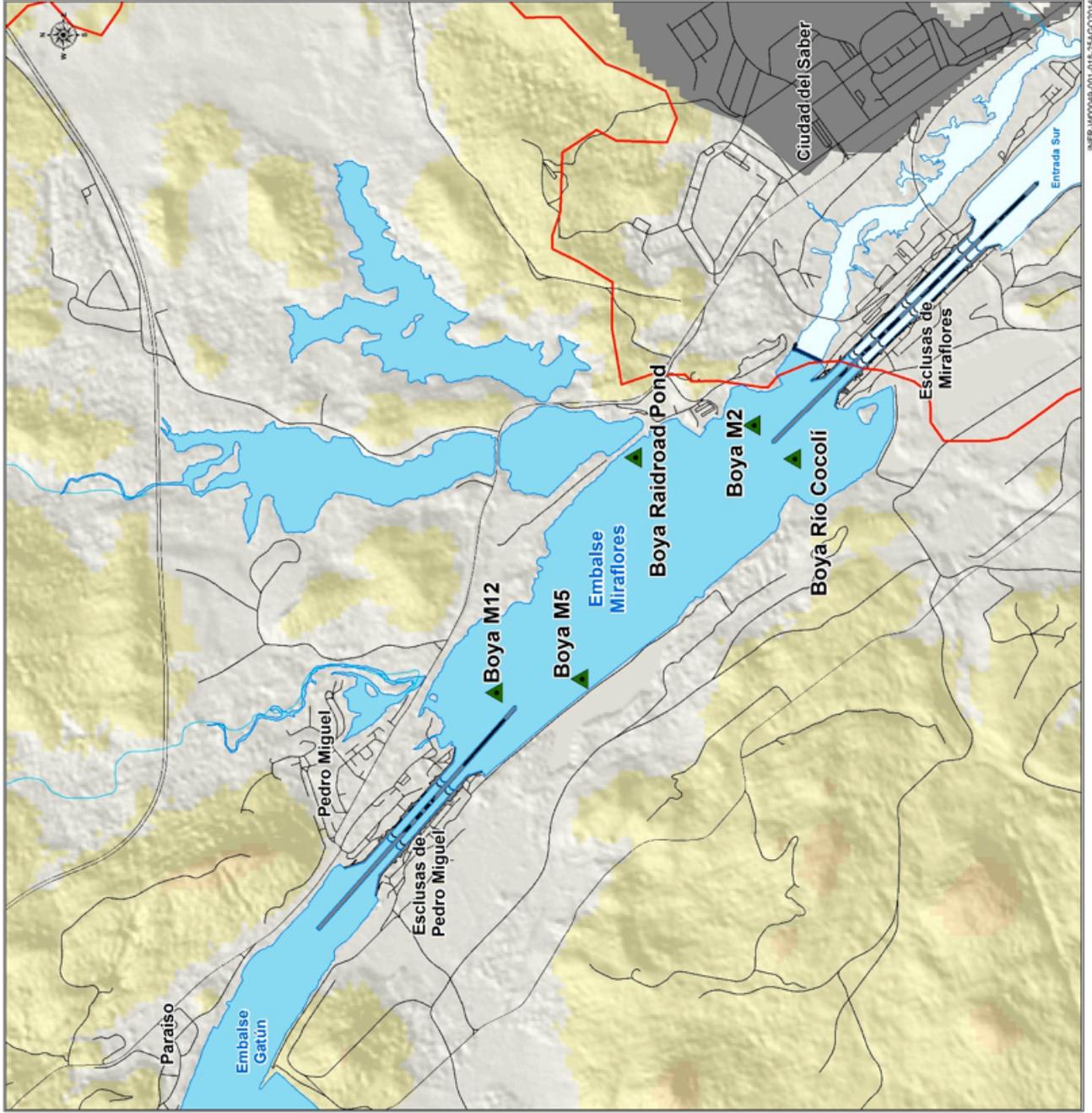
En el 2013 se colectaron en el embalse Gatún 284 muestras de agua, 144 de superficie y 140 de fondo. Luego de analizarlas se produjeron unos 6.900 datos de calidad de agua, estos se presentan en la tabla 15 y su evaluación, respecto a valores guías e históricos, se presenta a continuación:

- Los resultados obtenidos durante el 2013 fueron muy similares a años anteriores; esto es indicativo de que desde el punto de vista de los 26 parámetros determinados, la condición de la calidad del agua es estable y sin alteraciones evidentes. Variaciones mínimas fueron detectadas sólo en algunas estaciones para el parámetro turbiedad, se registraron algunos descensos en TMR F y BCI F de 11,25 NTU y 10 NTU respectivamente (figura 35).
- Todas las estaciones del embalse Gatún fueron conformes con los valores guías de nivel trófico y de la categoría IC; indicativo de que posee la mejor calidad según la clasificación, y las bajas concentraciones de nutrientes desfavorecen procesos de eutrofización del embalse. Adicionalmente en todas, excepto LAT y TME, se cumplen con los valores guías para sostenimiento de vida acuática. En las estaciones señaladas se obtuvieron valores ligeramente menores (17 mg/l en ambas) al valor guía para la alcalinidad total (20 mg/l).

Figura 35. Embalse Gatún: variación en la mediana de la Turbiedad durante el 2013, en relación con valores históricos (2003-2010)<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> En eje horizontal la diferencia entre los dos periodos, valores positivos indican un aumento y los negativos un descenso de la mediana en 2013 respecto al valor histórico



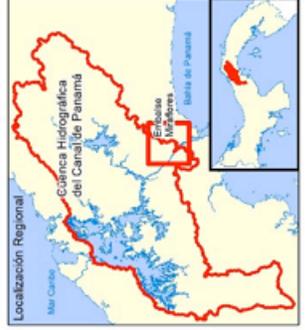
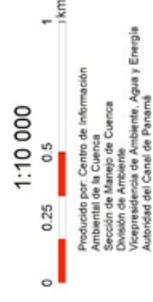
# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá Embalse Miraflores

Autoridad del Canal de Panamá  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 División de Agua

UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



- Leyenda**
- Centros poblados
  - Límite de provincia
  - Vías principales
  - Ríos
  - Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal
  - Estaciones de calidad de agua



NPR-W00049-001-018-25AGC02014

Tabla 16. Registros en el Embalse Miraflores

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C.Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	NH <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	T Transp (m)	Turb (NTU)	
M2	S	1/10/2013	53	20,86	95,7	842	1.800	<2,00	101,3	120	79	4,30	11,94	85,48	0,003	0,061	7,91	101	7,33	<0,020	0,420	24,8	415	24	27,7	0,5	20,0	
		2/14/2013	47	29,48	111,0	1.638	2.000	<2,00	186,6	130	77	10,50	27,44	217,20	0,003	0,094	7,43	94	7,09	<0,020	0,870	51,6	880	43	27,5	0,2	28,1	
		3/25/2013	50	25,56	106,0	1.273	1.200	<2,00	139,6	71	79	6,88	18,40	146,70	0,002	0,047	7,36	95	7,50	<0,020	0,680	43,6	625	<10	28,4	0,5	12,1	
		4/9/2013	55	30,92	209,0	1.613	1.000	<2,00	187,2	140	78	10,36	26,72	262,40	0,002	0,022	7,43	97	7,42	<0,020	0,850	57,8	828	14	28,7	0,5	15,5	
		5/7/2013	59	26,20	100,2	1.024	2.500	<2,00	135,4	130	77	6,48	17,00	146,44	<0,002	0,077	7,41	98	7,38	<0,020	0,540	35,4	593	32	29,6	0,2	35,7	
		6/14/2013	53	15,40	132,0	938	3.700	<2,00	105,8	96	75	5,52	16,36	127,26	<0,002	0,136	6,86	91	7,05	<0,020	0,490	38,2	509	57	29,4	0,2	57,8	
		7/16/2013	56	24,10	153,0	1.305	7.500	<2,00	157,9	130	76	7,52	23,72	186,40	0,003	0,205	6,73	84	7,10	<0,020	0,690	55,2	672	27	28,3	0,4	23,4	
		8/7/2013	59	19,04	150,0	1.229	6.900	<2,00	129,2	120	76	6,29	19,84	152,82	0,003	0,398	6,68	86	7,30	<0,020	0,650	53,3	683	27	28,0	0,3	32,8	
		9/24/2013	63	21,40	121,0	1.136	6.900	<2,00	192,3	230	76	7,23	24,00	154,20	<0,002	0,166	7,00	91	7,23	<0,020	0,590	45,9	614	25	28,7	0,3	29,6	
		10/10/2013	59	12,36	155,0	910	16.000	<2,00	127,6	680	72	4,90	23,48	118,90	0,002	0,204	6,82	87	7,35	0,023	0,470	45,1	481	65	27,2	0,2	47,8	
		11/14/2013	35	39,34	332,0	1.349	4.900	<2,00	287,7	160	76	8,67	46,02	203,20	0,003	0,255	7,12	92	7,14	<0,020	0,710	54,6	709	47	28,2	0,1	35,2	
		12/18/2013	57	18,56	291,0	1.218	8.000	<2,00	206,9	380	75	7,41	39,00	185,80	0,002	0,236	7,19	92	7,11	0,028	0,640	47,5	660	41	28,0	0,1	25,3	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Min.	35	12,36	95,7	842	1.000	1,00	101,3	71	72	4,30	11,94	85,48	0,001	0,022	6,68	84	7,05	0,010	0,420	24,8	415	5	27,2	0,1	12,1	
		Máx.	63	39,34	332,0	1.638	16.000	1,00	287,7	680	79	10,50	46,02	262,40	0,003	0,398	7,91	101	7,50	0,028	0,870	57,8	880	65	29,6	0,5	57,8	
		Prom.	54	23,60	163,0	1.204	5.200	1,00	159,8	199	76	7,17	24,49	165,57	0,002	0,158	7,16	92	7,25	0,013	0,633	46,1	639	34	28,3	0,3	30,3	
		Valor guía	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2.000	>82	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	n/a	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Med.	56	22,75	141,0	1.224	4.300	1,00	146,0	130	76	7,06	23,60	153,51	0,002	0,151	7,16	92	7,27	0,010	0,645	46,7	643	30	28,3	0,3	28,9	
		Med. (2003-2011)	56	21,00	362,0	1.297	3.076	1,00	145,7	151	77	7,65	22,60	168,00	0,002	0,210	6,50	85	7,40	0,020	0,660	47,9	701	28	28,2	0,3	36,4	
		P. 75	59	28,66	195,5	1.338	7.350	1,00	187,1	213	78	8,38	27,26	199,00	0,003	0,228	7,43	97	7,37	0,010	0,705	54,3	703	46	28,7	0,5	35,6	
F		1/10/2013	53	22,08	108,0	986	2.100	<2,00	114,8	290	76	5,64	14,48	117,26	0,002	0,080	7,77	100	7,34	<0,020	0,520	30,9	519	26	27,7	n/a	21,3	
		2/14/2013	45	32,24	121,0	2.012	1.700	<2,00	216,5	71	77	13,04	33,02	272,80	0,003	0,064	7,50	95	7,08	<0,020	1,070	76,5	1.107	47	27,5	n/a	32,8	
		3/25/2013	50	25,84	109,0	1.379	1.500	<2,00	142,0	96	79	7,36	18,82	156,60	0,002	0,039	7,22	93	7,48	<0,020	0,720	47,3	674	12	28,1	n/a	12,9	
		4/9/2013	54	31,44	205,0	1.720	1.100	<2,00	195,5	76	79	10,70	28,42	273,00	<0,002	0,029	7,41	97	7,34	<0,020	0,920	62,3	881	17	28,6	n/a	15,7	
		5/7/2013	57	27,76	121,0	1.058	1.700	<2,00	142,2	110	77	6,56	17,70	152,56	<0,002	0,087	7,40	98	7,35	<0,020	0,550	40,2	561	40	29,6	n/a	32,7	
		6/14/2013	53	17,38	153,0	1.101	4.900	<2,00	125,2	87	76	6,66	19,86	167,32	<0,002	0,173	6,85	91	7,01	<0,020	0,580	47,8	621	51	29,4	n/a	47,6	
		7/16/2013	55	25,16	161,0	1.464	6.200	<2,00	164,7	290	74	8,30	24,74	202,40	0,003	0,150	6,17	82	7,10	<0,020	0,780	59,2	739	31	28,4	n/a	23,7	
		8/7/2013	60	17,54	157,0	1.227	3.700	<2,00	128,9	160	75	6,26	20,66	154,10	0,002	0,155	6,47	83	7,31	<0,020	0,640	54,5	557	26	28,0	n/a	33,0	
		9/24/2013	62	24,12	141,0	1.443	9.600	<2,00	168,2	500	74	8,61	26,22	199,00	<0,002	0,192	6,81	89	7,29	0,024	0,760	56,0	768	16	28,3	n/a	27,8	
		10/10/2013	60	13,06	223,0	959	15.000	<2,00	136,5	480	72	5,42	25,24	122,20	<0,002	0,179	6,61	84	7,39	0,024	0,500	46,4	515	68	27,2	n/a	50,1	
		11/14/2013	61	42,36	341,0	1.421	4.900	<2,00	299,4	170	75	8,62	47,02	205,00	0,002	0,264	6,79	88	7,16	<0,020	0,750	56,5	754	49	27,8	n/a	33,0	
		12/18/2013	57	20,94	436,0	1.711	8.300	<2,00	272,6	340	75	10,13	53,50	250,90	0,003	0,235	7,00	91	7,19	0,028	0,900	62,7	924	57	28,2	n/a	26,2	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
		Min.	45	13,06	108,0	959	1.100	1,00	114,8	71	72	5,42	14,48	117,26	0,001	0,029	6,17	82	7,01	0,010	0,500	30,9	515	12	27,2	n/a	12,9	
		Máx.	62	42,36	436,0	2.012	15.000	1,00	299,4	500	79	13,04	53,50	273,00	0,003	0,264	7,77	100	7,48	0,028	1,070	76,6	1.107	68	29,6	n/a	50,1	
		Prom.	55	24,99	189,7	1.373	5.017	1,00	175,5	223	76	8,11	27,47	189,43	0,002	0,137	7,00	91	7,25	0,014	0,724	53,3	718	37	28,2	n/a	29,7	
		Valor guía	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2.000	>82	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	n/a	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		Med.	56	24,64	155,0	1.400	4.300	1,00	153,5	165	76	7,83	24,99	183,16	0,002	0,153	6,93	91	7,30	0,010	0,735	55,3	707	36	28,2	n/a	30,3	
		Med. (2003-2011)	56	22,40	434,0	1.545	3.448	1,00	169,8	131	76	9,41	27,70	205,50	0,002	0,187	6,20	82	7,40	0,020	0,810	55,3	865	30	28,2	n/a	37,0	
		P. 75	60	30,52	218,5	1.649	7.775	1,00	211,3	328	77	9,75	31,87	239,43	0,003	0,189	7,41	97	7,35	0,018	0,870	61,5	853	51	28,6	n/a	33,0	

Tabla 16. Registros en el Embalse Miraflores

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)	
M5	S	1/10/2013	53	20,38	94,2	672	1.200	<2,00	92,6	110	80	3,74	10,14	69,90	0,002	0,061	8,15	104	7,33	<0,020	0,350	20,5	349	22	27,7	0,4	17,6	
		2/14/2013	47	26,94	89,6	1.249	710	<2,00	157,1	10	82	8,04	21,82	168,06	0,006	0,099	7,41	96	7,16	<0,020	0,660	45,2	673	56	27,7	0,2	29,1	
		3/25/2013	50	23,76	90,9	985	2.400	<2,00	117,2	82	79	5,12	14,06	112,20	0,002	0,051	7,46	97	7,49	<0,020	0,510	33,3	491	14	28,4	0,5	11,8	
		4/9/2013	52	27,22	164,0	1.150	1.200	<2,00	146,3	63	79	7,14	19,02	182,76	0,003	0,021	7,56	99	7,39	<0,020	0,590	40,5	567	23	28,9	0,5	20,1	
		5/7/2013	53	24,80	89,6	795	5.000	<2,00	116,1	140	77	2,76	13,16	108,52	<0,002	0,096	7,38	98	7,35	<0,020	0,410	26,1	414	72	29,7	0,1	51,8	
		6/4/2013	50	16,60	114,0	805	4.700	<2,00	100,3	160	75	4,74	14,28	107,14	<0,002	0,150	6,98	92	7,10	<0,020	0,420	33,7	427	61	29,6	0,1	59,4	
		7/16/2013	56	22,38	134,0	1.240	11.000	<2,00	146,5	140	75	7,24	22,00	177,74	0,003	0,225	7,08	86	6,69	<0,020	0,650	56,2	638	33	28,3	0,4	18,7	
		8/7/2013	61	17,02	112,0	929	9.200	<2,00	104,9	260	75	4,73	15,16	113,84	0,004	0,141	6,75	86	7,30	<0,020	0,480	40,7	479	24	28,1	0,3	18,7	
		9/24/2013	61	20,82	92,1	1.038	5.400	<2,00	118,5	170	77	5,94	16,16	125,40	<0,002	0,173	7,45	95	7,27	<0,020	0,540	40,2	529	34	27,7	0,3	26,2	
		10/10/2013	68	12,50	181,0	853	14.000	<2,00	123,1	620	73	4,79	22,32	111,60	0,002	0,194	6,88	88	7,37	<0,020	0,450	44,2	459	78	27,3	0,2	47,5	
		11/14/2013	35	34,94	194,0	966	3.100	<2,00	205,8	190	75	5,80	28,78	126,20	0,002	0,259	7,08	91	7,12	<0,020	0,500	39,3	471	62	27,9	0,1	45,3	
		12/18/2013	56	19,08	196,0	803	5.800	<2,00	159,5	160	77	5,29	27,16	124,20	0,003	0,226	7,54	98	7,18	0,023	0,420	34,3	468	60	28,2	0,1	20,7	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	35	12,50	89,6	672	710	1,00	92,6	10	73	2,76	10,14	69,90	0,001	0,021	6,75	86	6,69	0,010	0,350	20,5	349	14	27,3	0,1	11,8	
		Máx.	68	34,94	196,0	1.249	14.000	1,00	205,8	620	82	8,04	28,78	182,76	0,006	0,259	8,15	104	7,49	0,023	0,660	56,2	673	78	29,7	0,5	59,4	
		Prom.	54	22,20	129,3	957	5.309	1,00	132,3	175	77	5,44	18,67	127,30	0,003	0,141	7,31	94	7,23	0,011	0,498	38,0	497	45	28,3	0,3	30,6	
		Valor guía	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2.000	>82	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		Med.	53	21,60	113,0	948	4.850	1,00	120,8	150	77	5,21	17,59	119,02	0,002	0,146	7,40	96	7,29	0,010	0,490	39,8	475	45	28,2	0,3	23,5	
		Med. (2003-2011)	56	20,00	282,5	1.141	4.108	1,00	133,0	159	77	6,73	20,60	145,20	0,002	0,213	6,50	84	7,50	0,020	0,570	43,1	619	38	28,3	0,3	40,3	
		P. 75	60	26,41	176,8	1.122	8.350	1,00	154,5	185	79	6,84	22,24	157,60	0,003	0,217	7,52	98	7,37	0,010	0,578	43,8	558	62	28,8	0,4	47,0	
F	S	1/10/2013	54	21,94	104,0	899	1.600	<2,00	106,9	110	77	4,84	12,66	98,52	0,002	0,093	7,68	98	7,33	<0,020	0,470	28,3	470	42	27,6	n/a	27,0	
		2/14/2013	46	29,38	109,0	1.740	890	<2,00	193,1	20	81	11,30	29,08	237,20	0,002	0,072	7,61	97	7,16	<0,020	0,920	62,0	943	63	27,6	n/a	26,1	
		3/25/2013	50	26,38	100,0	1.246	3.700	<2,00	142,9	88	78	6,32	18,70	135,90	0,002	0,037	6,98	91	7,48	<0,020	0,660	43,9	615	24	28,2	n/a	18,1	
		4/9/2013	54	32,72	206,0	1.716	1.700	<2,00	195,4	92	78	10,48	27,60	265,40	<0,002	0,031	7,43	97	7,25	<0,020	0,920	60,0	855	30	28,8	n/a	23,1	
		5/7/2013	54	26,16	90,4	843	3.800	<2,00	124,1	190	74	5,20	14,28	121,46	<0,002	0,091	7,36	98	7,31	<0,020	0,440	28,9	449	166	29,7	n/a	69,5	
		6/4/2013	50	17,24	132,0	1.068	9.100	<2,00	110,6	88	75	5,68	16,40	131,10	<0,002	0,188	6,91	91	6,88	<0,020	0,560	39,6	511	65	29,4	n/a	53,2	
		7/16/2013	55	23,50	152,0	1.405	17.000	<2,00	161,7	140	73	8,18	25,02	198,30	0,003	0,153	7,10	83	6,35	<0,020	0,740	59,3	717	38	28,3	n/a	23,5	
		8/7/2013	60	17,78	129,0	1.026	12.000	<2,00	114,2	75	76	5,39	16,94	130,01	0,003	0,164	6,59	85	7,30	<0,020	0,540	47,8	553	37	28,1	n/a	38,6	
		9/24/2013	62	22,46	118,0	1.291	5.800	<2,00	153,2	170	76	7,85	23,58	178,10	<0,002	0,202	7,06	90	7,31	<0,020	0,680	53,2	717	44	27,7	n/a	27,2	
		10/10/2013	59	12,80	193,0	882	21.000	<2,00	127,1	820	72	4,76	23,10	111,10	0,002	0,185	6,72	85	7,41	0,021	0,470	43,7	476	107	27,3	n/a	52,8	
		11/14/2013	35	37,96	303,0	1.324	4.700	<2,00	265,3	400	73	7,98	41,40	182,30	0,002	0,268	6,91	89	7,15	<0,020	0,700	52,4	558	55	27,8	n/a	47,2	
		12/18/2013	56	21,90	403,0	1.569	5.700	<2,00	271,6	160	77	9,68	52,68	240,30	0,002	0,240	7,05	92	7,20	0,023	0,840	61,1	851	58	28,1	n/a	21,5	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	35	12,80	90,4	843	890	1,00	106,9	20	72	4,76	12,66	98,52	0,001	0,031	6,59	83	6,35	0,010	0,440	28,3	449	24	27,3	n/a	18,1	
		Máx.	62	37,96	403,0	1.740	21.000	1,00	271,6	820	81	11,30	52,68	265,40	0,003	0,268	7,68	98	7,48	0,023	0,920	62,0	943	166	29,7	n/a	69,5	
		Prom.	53	24,19	170,0	1.251	7.249	1,00	163,8	196	76	7,31	25,12	169,14	0,002	0,144	7,12	91	7,18	0,012	0,662	48,3	653	61	28,2	n/a	35,7	
		Valor guía	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2.000	>82	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		Med.	54	22,98	130,5	1.268	5.200	1,00	148,1	125	76	7,09	23,34	157,00	0,002	0,159	7,06	91	7,28	0,010	0,670	50,1	645	50	28,1	n/a	27,1	
		Med. (2003-2011)	56	21,50	393,0	1.373	3.873	1,00	163,3	149	76	8,55	25,90	182,00	0,002	0,193	6,40	83	7,50	0,020	0,750	52,1	786	42	28,3	n/a	40,1	
		P. 75	58	28,63	202,8	1.528	11.275	1,00	194,8	185	78	9,31	28,71	227,48	0,002	0,199	7,41	97	7,33	0,010	0,815	59,8	818	65	28,7	n/a	51,4	

Tabla 16. Registros en el Embalse Miraflores

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-H <sub>2</sub> O (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)			
M12	S	1/10/2013	53	19,84	103,0	570	2.200	<2,00	85,9	170	80	3,16	8,84	63,04	0,002	0,092	7,99	103	7,30	<0,020	0,290	16,8	293	23	27,8	0,5	17,0			
		2/14/2013	45	24,60	76,0	1.135	940	<2,00	141,6	60	78	7,50	19,48	155,78	0,002	0,075	7,47	95	7,17	<0,020	0,600	37,1	612	54	27,7	0,2	25,5			
		3/25/2013	50	22,00	92,9	760	1.500	<2,00	98,4	150	80	3,56	10,56	73,88	<0,002	0,032	7,52	98	7,50	<0,020	0,320	21,9	370	14	28,4	0,5	12,5			
		4/9/2013	53	28,38	137,0	1.006	5.200	<2,00	150,3	130	78	7,30	19,30	187,50	0,004	0,036	7,59	99	7,36	<0,020	0,510	40,9	571	27	28,8	0,5	19,9			
		5/7/2013	56	22,00	59,2	511	5.700	<2,00	89,4	140	79	3,30	8,38	58,02	<0,002	0,034	7,50	100	7,39	<0,020	0,360	14,7	264	47	29,7	0,1	38,7			
		6/4/2013	52	15,28	85,6	722	7.200	<2,00	92,3	140	76	4,34	13,16	98,80	<0,002	0,035	6,98	92	7,06	<0,020	0,370	29,8	387	71	29,5	0,1	49,5			
		7/16/2013	54	21,68	106,0	1.103	15.000	<2,00	135,3	330	73	6,38	19,72	153,56	0,004	0,145	7,11	83	6,74	0,021	0,580	57,8	553	41	28,4	0,4	22,1			
		8/7/2013	58	16,26	77,1	671	10.000	<2,00	88,9	120	79	3,53	11,72	80,06	0,003	0,200	6,76	87	7,30	<0,020	0,340	32,5	357	26	28,0	0,3	19,5			
		9/24/2013	64	19,14	63,4	711	5.500	<2,00	106,9	230	77	4,84	14,36	98,27	<0,002	0,226	7,26	93	7,25	<0,020	0,370	32,5	427	41	27,7	0,3	35,4			
		10/10/2013	60	11,66	104,0	590	22.000	<2,00	90,6	820	74	3,25	14,94	72,78	0,002	0,180	6,84	87	7,35	0,021	0,300	34,6	272	81	27,2	0,2	48,3			
		11/14/2013	36	33,04	188,0	840	5.000	<2,00	189,2	350	75	5,39	25,92	114,80	0,002	0,258	7,13	91	7,07	<0,020	0,440	36,6	414	63	27,8	0,1	39,8			
		12/18/2013	58	24,02	253,0	1.185	7.400	<2,00	217,4	370	74	6,94	38,22	173,70	<0,002	0,225	7,40	96	7,15	0,023	0,620	45,2	632	64	28,3	0,1	42,7			
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	36	11,66	59,2	511	940	1,00	85,9	60	73	3,16	8,38	58,02	0,001	0,032	6,76	83	6,74	0,010	0,260	14,7	264	14	27,2	0,1	13,5			
		Máx.	64	33,04	253,0	1.185	22.000	1,00	217,4	820	80	7,50	38,22	187,50	0,004	0,258	7,99	103	7,50	0,023	0,620	57,8	632	81	29,7	0,5	49,5			
		Prom.	53	21,49	112,1	817	7.303	1,00	123,9	251	77	4,96	17,05	110,85	0,002	0,147	7,30	94	7,22	0,013	0,417	33,4	429	46	28,3	0,3	30,9			
		Valor guía	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2,000	>82	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	n/a	n/a	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Med.	54	21,84	98,0	741	5.600	1,00	102,7	160	78	4,59	14,65	98,54	0,002	0,163	7,33	94	7,28	0,010	0,370	33,6	401	44	28,2	0,3	30,5					
Med.(2003-2011)	55	18,50	191,5	850	3.989	1,00	112,0	206	76	5,01	16,25	106,00	0,002	0,195	6,50	84	7,50	0,020	0,420	32,5	487	37	28,3	0,3	40,6					
P. 75	58	24,46	129,3	1.079	9.350	1,00	148,1	345	79	6,80	19,66	155,23	0,003	0,226	7,52	99	7,36	0,018	0,563	40,0	567	64	28,7	0,5	42,0					
F	S	1/10/2013	53	20,16	95,7	625	2.200	<2,00	89,1	98	81	3,52	9,42	65,48	0,002	0,083	7,93	102	7,31	<0,020	0,320	18,9	323	26	27,8	n/a	18,6			
		2/14/2013	46	24,88	85,7	1.177	1.100	<2,00	145,6	110	77	6,64	20,28	154,82	0,002	0,122	7,47	95	7,21	<0,020	0,620	41,0	624	57	27,7	n/a	33,8			
		3/25/2013	50	27,46	96,9	1.248	3.300	<2,00	145,0	190	77	6,82	18,56	141,44	0,002	0,049	6,99	98	7,48	<0,020	0,660	43,0	648	17	28,2	n/a	18,7			
		4/9/2013	53	28,36	162,0	1.387	1.500	<2,00	158,9	140	77	8,30	21,40	198,88	0,002	0,030	7,47	98	7,29	<0,020	0,740	44,7	656	32	28,8	n/a	22,4			
		5/7/2013	56	23,96	76,7	880	4.100	<2,00	108,7	240	77	2,50	11,88	94,04	<0,002	0,080	7,36	98	7,32	<0,020	0,460	23,3	383	45	29,7	n/a	38,2			
		6/4/2013	56	15,72	114,0	810	6.200	<2,00	99,3	380	73	4,76	14,58	108,46	<0,002	0,215	6,95	92	7,02	<0,020	0,420	34,3	426	69	29,4	n/a	67,4			
		7/16/2013	55	22,92	117,0	1.116	17.000	<2,00	136,2	190	72	6,48	19,18	154,68	0,003	0,164	7,11	82	6,31	<0,020	0,590	47,5	566	46	28,4	n/a	17,7			
		8/7/2013	50	16,88	101,0	841	11.000	<2,00	102,7	130	77	4,44	14,70	106,89	0,003	0,201	6,50	84	7,31	<0,020	0,440	38,7	453	27	28,0	n/a	24,7			
		9/24/2013	62	19,02	75,4	810	5.200	<2,00	109,7	170	77	5,07	15,10	104,90	<0,002	0,223	7,08	91	7,31	<0,020	0,420	34,3	447	41	27,7	n/a	30,7			
		10/10/2013	60	11,56	113,0	587	22.000	<2,00	91,8	820	73	3,29	15,28	75,43	0,002	0,209	6,79	86	7,41	0,021	0,300	33,0	323	38	27,2	n/a	53,2			
		11/14/2013	35	33,28	192,0	873	5.900	<2,00	197,3	330	74	5,53	27,74	120,10	0,003	0,260	6,90	89	7,11	<0,020	0,440	36,4	444	64	27,8	n/a	40,7			
		12/18/2013	58	22,14	304,0	1.208	8.200	<2,00	226,8	320	74	7,57	41,66	185,70	<0,002	0,244	7,32	95	7,19	0,028	0,630	48,2	691	70	28,2	n/a	49,7			
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
		Mín.	35	11,56	75,4	587	1.100	1,00	89,1	98	72	2,50	9,42	65,48	0,001	0,030	6,50	82	6,31	0,010	0,300	18,9	323	17	27,2	n/a	17,7			
		Máx.	62	33,28	304,0	1.387	22.000	1,00	226,8	820	81	8,30	41,66	198,88	0,003	0,260	7,93	102	7,48	0,028	0,740	48,2	691	98	29,7	n/a	67,4			
		Prom.	53	22,20	127,8	963	7.308	1,00	134,3	260	76	5,49	19,15	125,90	0,002	0,157	7,16	92	7,19	0,012	0,503	37,0	499	49	28,2	n/a	34,7			
		Valor guía	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2,000	>82	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	n/a	n/a	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a		
Med.	54	22,53	107,0	877	5.550	1,00	123,0	180	77	5,30	16,92	114,28	0,002	0,183	7,10	94	7,30	0,010	0,450	37,6	450	46	28,1	n/a	33,3					
Med.(2003-2011)	55	20,40	289,0	1.082	3.448	1,00	134,0	197	77	7,18	21,45	147,00	0,002	0,200	6,30	81	7,50	0,020	0,550	44,3	646	38	28,2	n/a	42,7					
P. 75	58	26,82	150,8	1.200	10.300	1,00	155,6	328	77	7,38	21,12	154,79	0,003	0,226	7,44	98	7,32	0,010	0,628	44,3	642	68	28,7	n/a	47,5					

Tabla 16. Registros en el Embalse Miraflores

ID de la estación	Prof.	Fecha	Aic. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)	
RAP	S	1/10/2013	55	20,48	88,4	649	1.500	<2,00	90,7	190	79	3,58	9,60	67,58	0,003	0,084	8,09	103	7,32	<0,020	0,330	19,5	335	25	27,6	0,5	20,3	
		2/14/2013	46	27,34	105,0	1.464	1.200	<2,00	172,5	140	77	9,68	25,30	200,60	0,003	0,101	7,36	94	7,16	<0,020	0,780	53,4	787	39	27,6	0,2	19,6	
		3/25/2013	50	25,60	99,7	1.021	3.700	<2,00	126,7	250	76	5,14	15,24	116,72	<0,002	0,032	7,11	93	7,37	<0,020	0,540	33,8	511	21	28,6	0,5	23,5	
		4/9/2013	54	29,96	180,0	1.255	3.300	<2,00	162,4	82	72	8,44	21,28	206,00	0,002	0,030	6,14	81	6,19	<0,020	0,660	46,6	665	47	28,6	0,5	33,9	
		5/7/2013	56	24,84	95,2	787	2.800	<2,00	117,5	130	78	5,14	13,46	112,32	0,002	0,061	7,36	97	7,38	<0,020	0,410	26,4	411	40	29,4	0,1	34,0	
		6/4/2013	52	16,50	119,0	790	7.600	<2,00	96,7	82	77	4,68	13,48	104,76	0,002	0,199	6,93	92	7,08	<0,020	0,410	32,8	398	61	29,8	0,1	62,6	
		7/16/2013	57	21,42	147,0	1.270	9.900	<2,00	142,0	120	76	7,64	21,50	181,24	0,004	0,168	6,83	86	7,10	<0,020	0,670	52,8	635	33	28,1	0,4	21,6	
		8/7/2013	58	16,74	112,0	770	5.700	<2,00	96,3	85	77	4,31	13,24	96,14	0,002	0,180	6,43	83	7,24	<0,020	0,450	35,7	427	29	27,9	0,3	31,3	
		9/24/2013	61	20,34	107,0	1.013	4.800	<2,00	134,5	140	76	6,09	20,34	128,40	<0,002	0,186	7,24	91	7,23	<0,020	0,530	40,0	541	32	28,9	0,3	28,6	
		10/10/2013	59	12,32	157,0	732	17.000	<2,00	110,2	680	73	4,07	19,28	93,24	0,002	0,194	6,83	85	7,33	0,021	0,380	39,6	402	68	27,2	0,2	49,3	
		11/14/2013	34	33,80	163,0	899	8.800	<2,00	182,1	420	74	4,92	23,72	102,70	0,002	0,262	6,91	88	7,12	<0,020	0,410	34,6	417	53	27,9	0,1	42,8	
		12/18/2013	55	17,26	233,0	1.020	13.000	<2,00	169,5	420	74	6,06	30,70	145,90	<0,002	0,218	7,03	90	7,06	0,023	0,550	38,8	532	49	27,7	0,1	24,6	
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	34	12,32	88,4	649	1.200	1,00	90,7	82	72	3,58	9,60	67,58	0,001	0,030	6,14	81	6,19	0,010	0,330	19,5	335	21	27,2	0,1	19,6	
		Máx.	61	33,80	233,0	1.464	17.000	1,00	182,1	680	79	9,68	30,70	206,00	0,004	0,262	8,09	103	7,38	0,023	0,780	53,4	787	68	29,8	0,5	62,6	
		Prom.	53	22,22	133,9	972	6.608	1,00	133,4	228	76	5,81	18,93	129,63	0,002	0,143	7,02	90	7,13	0,013	0,510	37,8	505	41	28,3	0,3	32,7	
		Valor gúia	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2.000	>82	n/a	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		Med.	55	20,95	115,5	956	5.250	1,00	130,6	140	76	5,14	19,81	114,52	0,002	0,174	6,98	91	7,20	0,010	0,490	37,3	469	40	28,0	0,3	30,0	
		Med. (2003-2011)	55	20,30	311,0	1.118	3.894	1,00	132,0	171	77	6,85	19,60	145,50	0,002	0,192	6,50	84	7,40	0,020	0,580	42,1	576	27	28,4	0,3	34,5	
		P-75	58	26,91	161,5	1.197	9.625	1,00	167,7	378	77	7,25	23,17	172,41	0,003	0,198	7,33	94	7,33	0,018	0,633	45,0	612	52	28,8	0,5	40,6	

Tabla 16. Registros en el Embalse Miraflores

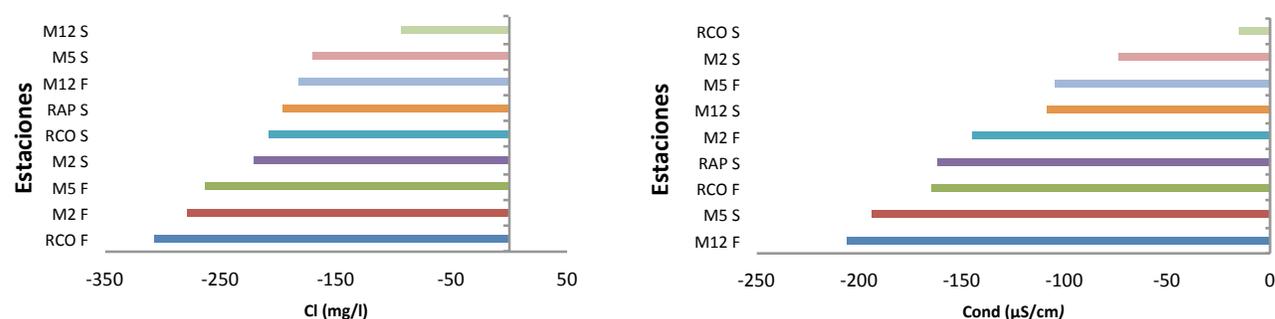
ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. Totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Transp (m)	Turb (NTU)		
RCO	S	1/10/2013	53	21,08	104,0	898	1.200	<2,00	108,2	120	77	5,16	13,50	104,12	0,003	0,087	8,06	104	7,34	<0,020	0,470	28,7	477	36	27,8	0,4	27,8	
		2/14/2013	48	27,78	118,0	1.608	1.100	<2,00	178,1	60	78	10,38	26,40	221,80	0,003	0,095	7,63	97	6,98	<0,020	0,860	59,6	863	38	27,5	0,2	26,5	
		3/25/2013	50	24,52	104,0	1.210	2.700	<2,00	126,2	75	79	5,60	15,78	122,34	0,002	0,037	7,38	96	7,46	<0,020	0,640	37,3	617	13	28,4	0,6	12,2	
		4/9/2013	54	103,26	206,0	1.562	2.000	<2,00	368,3	180	77	10,12	26,82	251,00	0,002	0,048	7,41	97	7,39	<0,020	0,830	56,5	820	18	28,6	0,5	19,7	
		5/7/2013	57	25,44	111,0	895	2.900	<2,00	115,0	86	78	5,34	14,92	123,98	0,002	0,066	7,43	99	7,46	<0,020	0,470	30,1	466	39	29,6	0,2	29,8	
		6/4/2013	53	17,02	140,0	903	5.200	<2,00	110,8	200	74	5,64	16,58	133,28	0,002	0,200	6,93	92	7,18	<0,020	0,470	47,3	509	65	29,5	0,3	56,8	
		7/16/2013	58	22,44	159,0	1.309	7.600	<2,00	154,9	480	75	7,52	24,02	188,54	0,003	0,176	7,82	98	7,00	0,020	0,690	53,8	677	26	28,3	0,4	20,5	
		8/7/2013	59	17,58	154,0	1.142	5.700	<2,00	121,9	190	75	5,93	18,94	148,04	0,002	0,141	6,86	88	7,25	0,021	0,600	50,5	621	35	28,0	0,3	32,3	
		9/24/2013	61	15,60	140,0	1.346	4.400	<2,00	118,8	130	77	7,75	19,38	176,10	<0,002	0,193	7,35	95	7,29	<0,020	0,710	51,8	725	39	28,4	0,3	35,1	
		10/10/2013	60	11,08	163,0	749	15.000	<2,00	107,1	500	75	4,09	19,28	95,19	<0,002	0,198	7,11	90	7,35	<0,020	0,390	39,2	397	48	26,8	0,2	48,2	
		11/14/2013	35	39,46	318,0	1.323	3.100	<2,00	270,1	350	75	8,24	41,66	190,30	0,003	0,266	7,54	94	7,09	<0,020	0,680	56,4	681	53	27,9	0,1	37,8	
		12/18/2013	56	18,04	304,0	1.187	6.100	<2,00	208,4	230	76	7,56	39,66	185,40	0,002	0,248	7,41	95	7,12	0,033	0,620	47,8	675	45	27,9	0,1	25,7	
N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
F	Min.	1/10/2013	35	11,08	104,0	749	1.100	1,00	107,1	60	74	4,09	13,50	95,19	0,001	0,037	6,86	88	6,98	0,010	0,390	28,7	397	13	26,8	0,1	12,2	
		Máx.	61	103,26	318,0	1.608	15.000	1,00	368,3	500	79	10,38	41,66	251,00	0,003	0,266	8,06	104	7,46	0,033	0,860	59,6	863	65	29,6	0,6	56,8	
		Prom.	54	28,61	168,4	1.178	4.750	1,00	166,5	217	76	6,94	23,08	161,67	0,002	0,146	7,41	95	7,24	0,014	0,619	46,6	627	38	28,2	0,3	31,0	
		Valor gúia	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2.000	>82	n/a	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Med. (2003-2011)	55	21,76	147,0	1.199	3.750	1,00	125,6	185	77	6,73	19,33	162,07	0,002	0,159	7,41	96	7,27	0,010	0,630	49,2	648	39	28,2	0,3	28,8	
		P. 75	56	20,70	355,0	1.213	3.659	1,00	138,0	117	77	6,64	22,13	163,50	0,002	0,200	6,70	85	7,40	0,020	0,650	48,3	683	29	28,2	0,3	33,5	
		Med. (2003-2011)	59	27,20	195,3	1.340	6.000	1,00	200,8	320	78	8,12	26,72	189,86	0,003	0,200	7,61	98	7,38	0,018	0,705	55,8	714	47	28,6	0,4	37,1	
		2/10/2013	53	21,62	103,0	903	1.400	<2,00	107,8	93	77	4,86	13,06	100,58	0,003	0,060	7,93	102	7,34	<0,020	0,470	28,2	467	45	27,8	n/a	33,9	
		2/14/2013	47	31,96	137,0	2.122	840	<2,00	221,5	41	78	13,94	34,42	287,80	0,003	0,102	7,63	97	6,88	<0,020	1,130	81,0	1.167	50	27,4	n/a	31,8	
		3/25/2013	50	25,58	108,0	1.305	1.400	<2,00	139,2	52	79	7,28	18,28	152,12	0,002	0,051	7,12	92	7,47	<0,020	0,680	43,3	646	14	28,1	n/a	13,4	
		4/9/2013	55	31,94	217,0	1.594	1.400	<2,00	194,6	180	77	10,28	27,88	272,20	0,002	0,028	7,37	96	7,33	<0,020	0,850	60,4	853	20	28,6	n/a	20,1	
		5/7/2013	58	28,60	128,0	1.083	1.800	<2,00	147,1	86	78	6,82	18,38	164,88	0,002	0,073	7,41	98	7,37	<0,020	0,570	39,6	582	25	29,5	n/a	23,7	
6/4/2013	51	18,00	158,0	1.147	3.900	<2,00	125,2	86	76	6,80	19,50	162,00	0,002	0,142	6,85	90	7,08	<0,020	0,600	41,6	609	46	29,4	n/a	46,1			
7/16/2013	57	24,62	179,0	1.587	9.600	<2,00	178,1	110	76	8,62	28,32	227,40	0,003	0,210	6,46	84	7,09	<0,020	0,850	64,8	791	32	28,2	n/a	22,2			
8/7/2013	60	18,06	154,0	1.140	9.100	<2,00	124,7	150	74	5,91	19,34	147,98	<0,002	0,147	6,67	86	7,31	<0,020	0,600	51,9	631	38	28,1	n/a	49,4			
9/24/2013	61	15,06	144,0	1.362	6.000	<2,00	87,2	380	75	7,89	12,04	178,30	<0,002	0,178	7,15	92	7,33	<0,020	0,720	51,2	699	47	28,3	n/a	36,8			
10/10/2013	59	12,40	224,0	942	23.000	<2,00	135,0	750	72	5,26	25,26	123,20	<0,002	0,185	6,97	88	7,35	0,021	0,480	46,5	502	77	26,8	n/a	53,8			
11/14/2013	35	41,12	342,0	1.399	5.500	<2,00	290,0	160	75	8,71	45,50	204,50	0,002	0,265	6,91	89	7,18	<0,020	0,740	55,9	702	66	27,8	n/a	44,00			
12/18/2013	56	20,72	499,0	1.712	6.000	<2,00	282,1	170	77	10,07	55,94	255,00	0,002	0,243	7,10	92	7,18	0,028	0,920	63,8	937	50	27,9	n/a	21,3			
N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
F	Min.	1/10/2013	35	12,40	103,0	903	840	1,00	87,2	41	72	4,96	12,04	100,58	0,001	0,028	6,46	84	6,88	0,010	0,470	28,2	467	14	26,8	n/a	13,4	
		Máx.	61	41,12	499,0	2.122	23.000	1,00	290,0	750	79	13,94	55,94	287,80	0,003	0,265	7,93	102	7,47	0,028	1,130	81,0	1.167	77	29,5	n/a	53,8	
		Prom.	53	24,14	199,4	1.358	5.828	1,00	169,4	188	76	8,05	26,49	189,67	0,002	0,140	7,13	92	7,24	0,012	0,718	52,3	715	42	28,1	n/a	33,0	
		Valor gúia	>20,0	n/a	n/a	n/a	n/a	<10,0	n/a	<2.000	>82	n/a	n/a	n/a	n/a	<0,3	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,025	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		Med. (2003-2011)	56	23,12	156,0	1.334	4.700	1,00	143,2	130	77	7,59	22,38	171,59	0,002	0,145	7,11	92	7,32	0,010	0,700	51,6	673	46	28,1	n/a	32,9	
		P. 75	56	22,00	463,1	1.498	2.755	1,00	171,4	127	77	9,22	27,92	202,50	0,002	0,212	6,20	81	7,40	0,020	0,800	56,7	886	30	28,1	n/a	36,4	
		Med. (2003-2011)	59	31,11	222,3	1.592	8.325	1,00	214,8	178	78	9,73	32,90	248,10	0,003	0,204	7,40	97	7,35	0,010	0,850	63,0	838	50	28,5	n/a	45,6	

## Condición de la calidad del agua en el embalse Miraflores

Durante el 2013 se obtuvo 108 muestras de agua (60 de superficie y 48 de fondo) para análisis en las cinco estaciones permanentes de este embalse. A cada muestra se le determinaron 23 parámetros de calidad de agua, totalizando unos 2.484 datos durante el año. En la estación RAP F no se realizó la colecta debido a que presentó profundidades menores a tres metros, por lo que no aplica la colecta de dicha muestra. Todos los resultados obtenidos se presentan en la tabla 16, y su evaluación se presenta a continuación:

- Nuevamente en 2013 se observaron descensos en el contenido de iones en solución. En todas las estaciones se redujeron las concentraciones de los cloruros (Cl), primordialmente en RCO F (307 mg/l) y M2 F (279 mg/l); también el ión sodio (Na) fue menor, se registraron los mayores descensos en M12 F (32,7mg/l) y RCO F (31 mg/l). Igualmente la conductividad (Cond) y los sólidos totales suspendidos (STD) fueron menores a años anteriores, siendo en M12 (206  $\mu$ S/cm) y RCO F (214 mg/l) los más notorios (figura 37).

Figura 37. Embalse Miraflores: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2003-2010)<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> En eje horizontal la diferencia entre los dos periodos, valores positivos indican un aumento y los negativos un descenso de la mediana en 2013 respecto al valor histórico.

- El 100 por ciento de los parámetros con valores guías resultaron en conformidad con estos; lo cual indica que las concentraciones detectadas son acordes con la categoría 3M, para sostenimiento de la vida acuática y nivel trófico.



# SUBCUENCAS PRIORITARIAS

## Cobertura vegetal y usos de los suelos en las subcuencas prioritarias

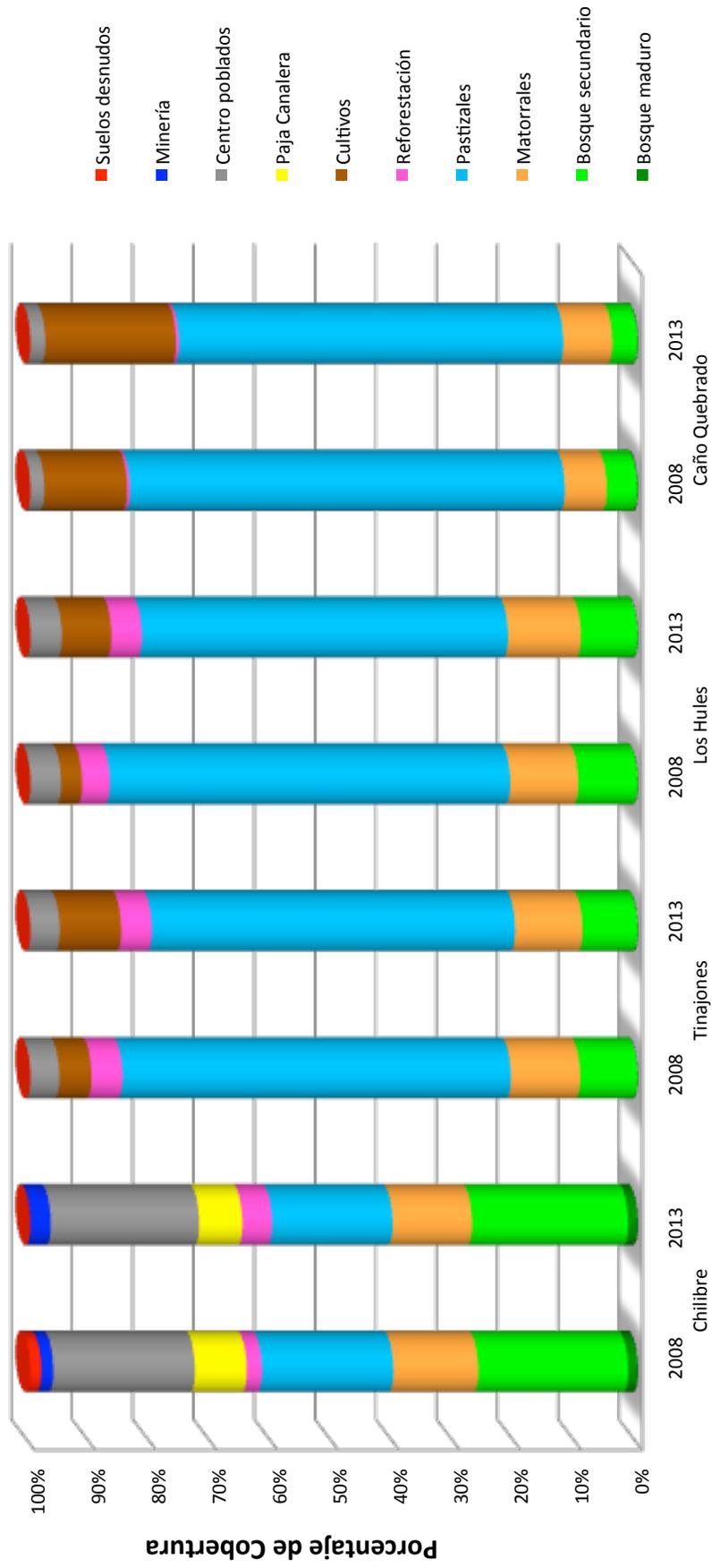
Las estaciones de muestreo ubicadas en las subcuencas de los ríos Caño Quebrado y Tinajones tienen registros desde el 2004, y las estaciones en el río Chilibre y Los Hules, a partir del 2007. Durante este periodo, la estación en el río Los Hules es la que más veces (33 veces) ha registrado Índice de Calidad de Agua de calidad “Media”, en cambio la estación CH9 solamente en tres ocasiones ha registrado calidad de agua “media” (ICA entre 51 y 70).

Al evaluar los distintos usos y tipos de cobertura vegetal de estas subcuencas, se tiene que en la subcuenca del río Chilibre, cerca de un 25 por ciento de su territorio está ocupado por centros poblados. En cambio en las subcuencas de los ríos Tinajones, Los Hules y Caño Quebrado, el tipo de cobertura predominante es pastizales, esto en más de un 60 por ciento del territorio (figura 38).

Al observar las coberturas vegetales y usos de suelo reportadas en 2008 y compararlas con las del 2013, se tienen las siguientes situaciones:

- En la subcuenca del río Chilibre hubo un aumento (2,35 por ciento) en el tipo de cobertura reforestación.
- En las subcuencas de los ríos Tinajones, Los Hules y Caño Quebrado disminuyeron los pastizales (4,1, 5,6 y 8,4 por ciento respectivamente) y aumentaron los cultivos (4,8, 4,7 y 8 por ciento respectivamente).

Figura 38. Subcuencas Prioritarias: cobertura vegetal, usos de los suelos y variación 2008-2013



**Subcuencas Prioritarias**

**Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá**  
**Subcuenca del río Chilibre-Chilibrillo**  
**Estación Chilibre (Salida al Chagres)**

Autoridad del Canal de Panamá  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 División de Agua

UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



**Leyenda**

- Centros poblados
- Límite de provincia
- Vías principales
- Ríos
- Límite de la Cuenca
- Hidrográfica del Canal
- Subcuenca río Chilibre - Chilibrillo
- Estación Chilibre (salida al Chagres)

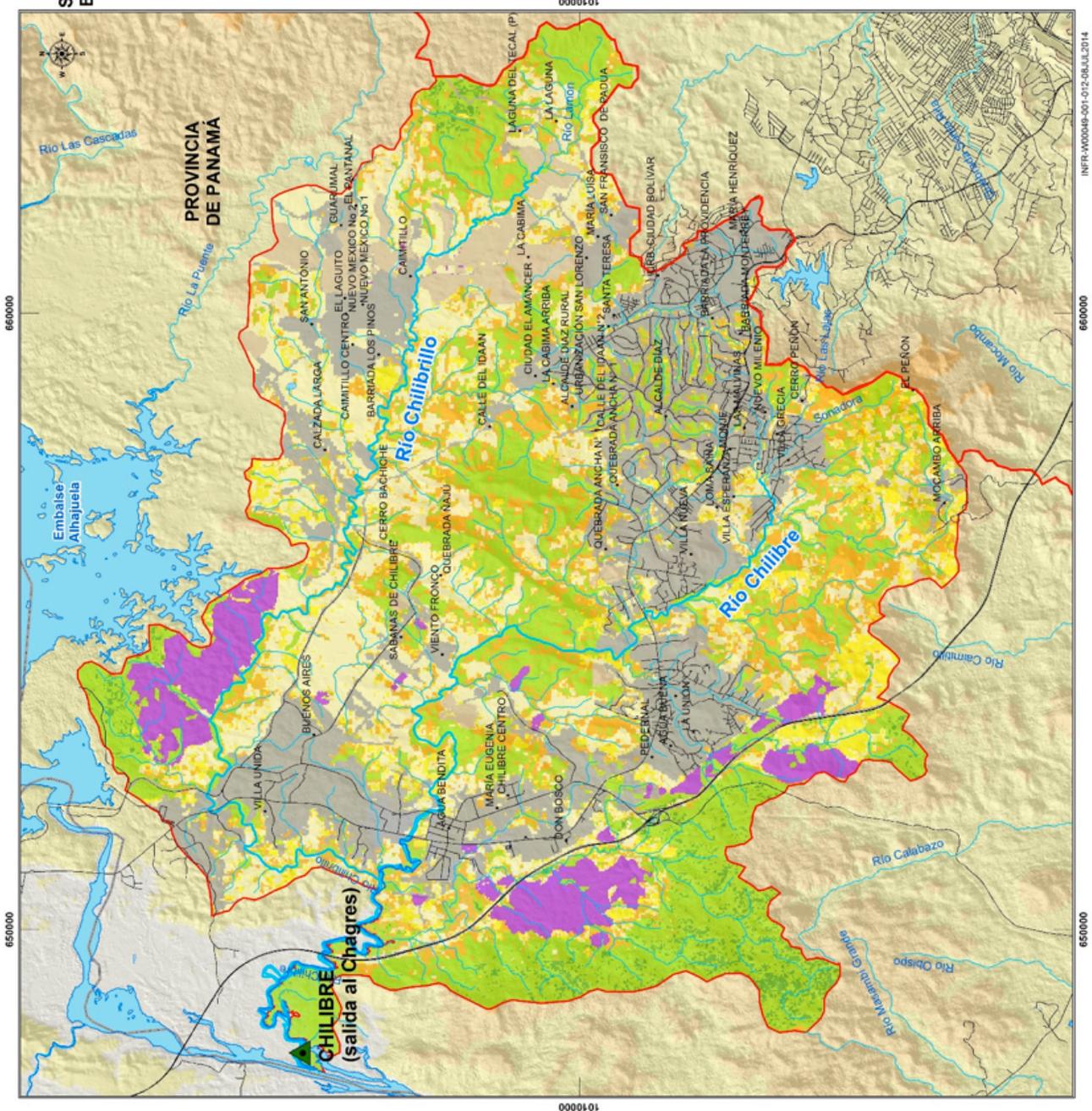
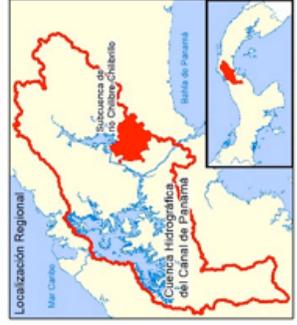
Cobertura de Vegetal y Uso al Suelo 2013 subcuenca río Chilibre - Chilibrillo 13 686 ha

- Bosques maduros (1,64 %)
- Bosques secundarios (25,70 %)
- Matorrales (13,08 %)
- Paja Canalera (7,10 %)
- Pastizales (19,83 %)
- Reforestación (4,88 %)
- Minería (3,33 %)
- Centros poblados (24,44 %)

1: 35 000



Producido por: Centro de Información  
 Sistema de Información Geográfica  
 Sección de Manejo de Cuenca  
 División de Ambiente  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 Autoridad del Canal de Panamá



INFR-00049-001-012-08 JUL 2014

Tabla 17. Registros de la estación Chilibre salida al Chagres (CH9)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Cs <sup>+</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
CH9	S	1/8/2013	92	41,40	6,1	259	48.000	3,91	120,8	620	75	1,67	4,24	9,59	0,013	0,521	6,15	76	6,81	0,103	0,120	10,7	150	<10	26,4	4,2		
		2/6/2013	103	41,70	5,7	228	20.000	<2,00	122,6	150	80	1,86	4,48	12,15	0,005	0,423	6,15	75	7,10	0,106	0,110	9,9	171	<10	25,9	3,1		
		3/6/2013	85	38,78	4,3	251	77.000	<2,00	111,9	510	81	1,64	3,66	9,91	0,005	0,417	6,94	87	7,34	0,079	0,110	9,0	145	<10	27,4	3,6		
		4/3/2013	80	25,05	6,5	231	28.000	<2,00	80,3	310	82	1,72	4,30	14,06	0,003	0,238	7,32	93	7,00	0,082	0,100	9,1	145	<10	27,7	1,8		
		7/16/2013	103	39,12	5,6	310	200.000	<2,00	117,9	820	77	1,82	4,90	11,65	0,022	0,492	6,85	85	6,91	0,084	0,140	19,0	169	17	26,7	11,2		
		9/10/2013	92	33,58	3,9	196	7.300	<2,00	102,9	170	80	1,61	4,62	7,41	0,018	0,370	7,92	97	7,29	0,079	<0,100	10,9	163	40	25,6	35,0		
		11/12/2013	91	49,92	6,1	199	98.000	<2,00	149,2	6.300	75	1,62	5,96	9,06	0,020	0,478	8,02	99	6,94	0,070	<0,100	4,0	126	156	26,3	24,5		
		N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		Mín.	80	25,05	3,9	196	7.300	1,00	80,3	150	75	1,61	3,66	7,41	0,003	0,238	6,15	75	6,81	0,070	0,050	4,0	126	5	25,6	1,8		
		Máx.	103	49,92	6,5	310	200.000	3,91	149,2	6.300	82	1,86	5,96	14,06	0,022	0,521	8,02	99	7,34	0,106	0,140	19,0	171	156	27,7	35,0		
		Prom.	92	38,51	5,5	239	68.329	1,42	115,1	1.269	79	1,71	4,59	10,55	0,012	0,420	7,05	88	7,06	0,086	0,097	10,4	153	33	26,6	11,9		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<5,0	n/a	<1000	>82	n/a	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100		
		Med.	92	39,1	5,7	231	48.000	1,00	117,9	510	80	1,67	4,5	9,91	0,013	0,423	6,94	87	7,00	0,082	0,110	9,9	150	5	26,4	4,2		
Med. (2003-2010)	74	25,00	9,4	214	32.554	2,00	81,1	577	78	1,13	4,6	8,60	0,013	0,376	6,10	77	7,30	0,062	0,070	8,4	129	11	26,7	11,1				
P. 75	103	41,70	6,1	259	98.000	1,00	122,6	820	81	1,82	4,90	12,2	0,020	0,492	7,92	97	7,29	0,103	0,120	10,9	169	40	27,4	24,5				

**Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá**  
**Subcuenca del río Caño Quebrado**  
**Estación Caño Quebrado Abajo**

Autoridad del Canal de Panamá  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 División de Agua

UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA

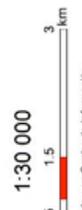


**Leyenda**

- Centros poblados
- Limite de provincia
- Vias principales
- Rios
- Limite de la Cuenca Hidrográfica del Canal
- Subcuenca río Los Hules
- Estación Caño Quebrado Abajo

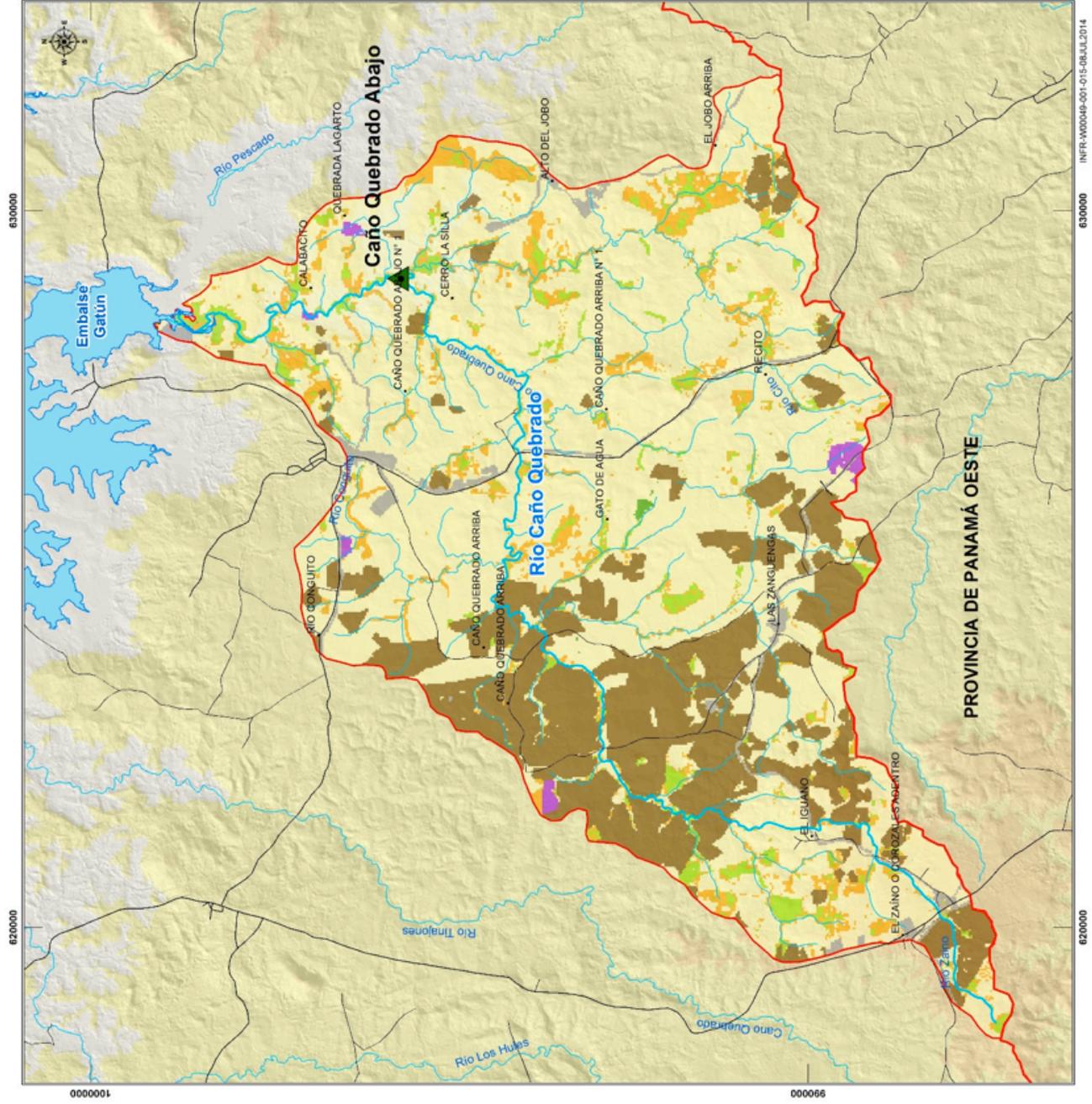
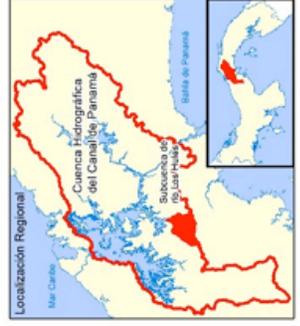
Cobertura de Vegetal y Uso del Suelo 2013 subcuenca río Caño Quebrado 7 439,61 ha

- Bosques maduros (0,08 %)
- Bosques secundarios (4,18 %)
- Matorrales (8,06 %)
- Pastizales (63,24 %)
- Reforestación (0,49 %)
- Cultivos (21,52 %)
- Centros poblados (2,43 %)



1:30 000

Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
 Sección de Manejo de Cuenca Hidrográficas  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 Autoridad del Canal de Panamá



INFR-W0004P-001-015-08JUL2014

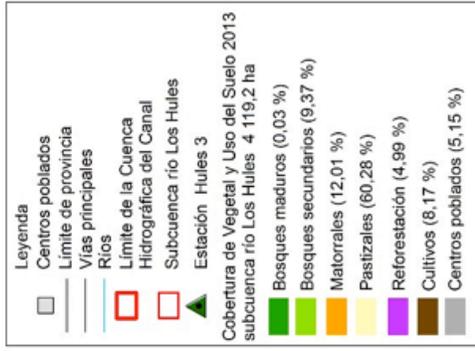
Tabla 18. Registros de la estación Caño Quebrado abajo (CQA)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	CT (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (%sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
CQA	S	1/7/2013	25	5,00	4,2	63	6.867	<2,00	21,4	173	79	0,76	2,16	2,37	<0,002	0,136	8,00	97	5,85	<0,030	<0,100	1,4	92	<10	26,2	6,6		
		2/19/2013	29	8,84	4,2	76	4.366	<2,00	33,4	285	75	1,39	2,74	3,37	<0,002	0,281	6,80	82	5,80	<0,030	<0,100	<1,0	114	11	25,2	9,8		
		3/5/2013	31	10,88	5,3	77	6.488	<2,00	36,9	75	79	1,30	2,36	2,66	0,002	0,255	6,95	83	6,03	<0,030	<0,100	3,5	103	<10	25,0	4,3		
		4/16/2013	29	8,00	5,8	95	5.475	<2,00	31,3	185	82	1,44	2,74	4,40	<0,002	0,073	6,63	82	7,08	<0,030	<0,100	4,3	70	<10	26,3	2,2		
		5/7/2013	25	7,04	5,1	70	6.488	<2,00	27,3	52	79	1,69	2,36	3,52	0,002	0,122	6,33	76	6,20	<0,030	<0,100	3,7	64	<10	24,9	5,5		
		6/4/2013	18	2,70	4,9	63	17.329	<2,00	14,3	243	76	1,55	1,84	3,03	0,003	0,059	7,16	89	5,63	<0,030	<0,100	2,4	61	<10	26,1	10,0		
		7/2/2013	8	2,52	4,6	45	410.600	<2,00	11,2	1.017	69	1,51	1,18	2,31	0,007	0,327	7,41	91	5,94	<0,030	<0,100	3,2	58	59	25,5	102,0		
		8/20/2013	6	1,86	4,7	36	198.600	<2,00	7,7	6.488	67	1,38	0,74	1,38	0,009	0,174	7,54	93	5,58	<0,030	<0,100	5,0	85	98	25,9	256,5		
		9/17/2013	11	2,68	3,6	47	7.701	<2,00	9,7	530	74	1,32	0,74	3,24	0,003	0,164	7,46	95	5,82	<0,030	<0,100	<1,0	25	15	25,5	32,0		
		10/31/2013	11	1,68	4,7	46	574.800	2,00	11,9	4.884	72	0,86	1,88	3,28	0,008	0,254	7,02	87	7,75	<0,030	<0,100	4,5	23	65	25,5	136,5		
		11/28/2013	17	5,66	4,3	59	9.804	<2,00	26,5	579	80	1,14	3,00	1,77	0,000	0,273	7,60	93	7,15	<0,030	<0,100	5,2	32	22	26,1	13,7		
		12/5/2013	17	2,72	5,0	58	9.208	<2,00	19,4	770	79	0,80	3,06	4,44	<0,002	0,267	7,40	90	7,65	<0,030	<0,100	2,0	33	<10	25,1	14,5		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	6	1,68	3,6	36	4.366	1,00	7,7	52	67	0,76	0,74	1,38	0,001	0,059	6,33	76	5,58	0,015	0,050	0,5	23	5	24,9	2,2		
		Máx.	31	10,88	5,8	95	574.800	2,00	36,9	6.488	82	1,69	3,06	4,44	0,009	0,327	8,00	97	7,75	0,015	0,050	5,2	114	98	26,3	256,5		
		Prom.	19	4,97	4,7	61	104.811	1,08	20,9	1.273	76	1,26	2,07	2,98	0,003	0,199	7,19	88	6,37	0,015	0,050	3,0	63	25	25,6	49,47		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<5,0	n/a	n/a	>82	<1000	>82	n/a	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	<100	
Med.	18	3,86	4,7	61	8.455	1,00	20,4	408	77,5	1,35	2,3	3,14	0,002	0,214	7,28	90	5,99	0,015	0,05	3,4	63	8	25,5	11,9				
Med. (2003-2010)	19	3,51	4,9	56	14.173	1,00	19,1	327	81	0,70	2,7	3,99	0,001	0,127	7,00	87	6,90	0,011	0,04	4,1	61	6	26,1	13,8				
P. 75	28	7,76	5,1	75	153.282	1,00	30,3	955	79	1,49	2,7	3,48	0,006	0,272	7,52	93	7,13	0,015	0,05	4,5	90	50	26,1	84,5				

# Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá Subcuenca del río Los Hules Estación Hules 3

Autoridad del Canal de Panamá  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
División de Agua

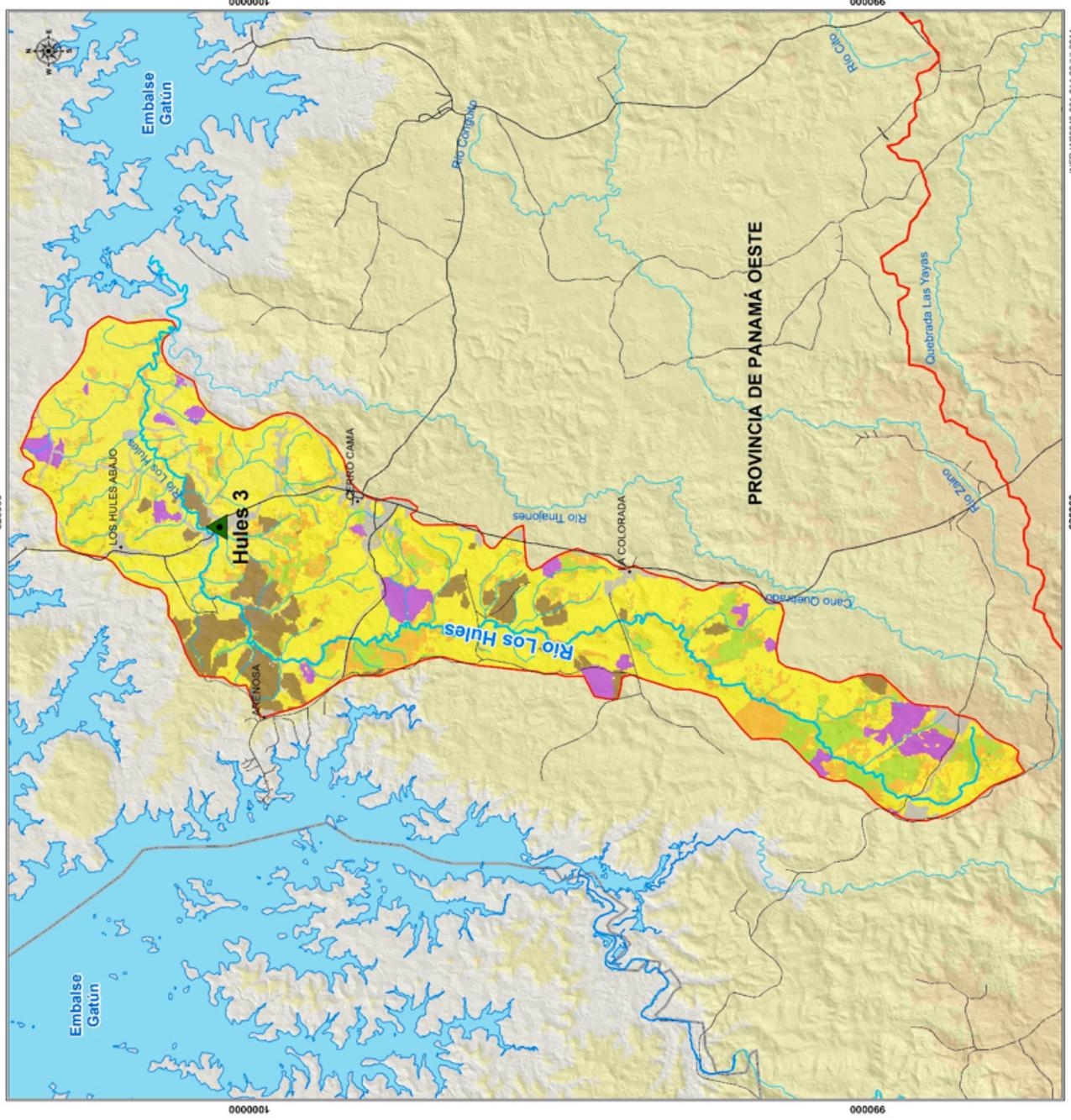
UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA



1:35 000



Producido por: Centro de Información  
Autoridad del Canal de Panamá  
División de Agua  
Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
Autoridad del Canal de Panamá



INFR-000046-001-014-08.JUL.2014

Tabla 19. Registros de la estación Hules 3 (HU3)

ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)			
HU3	S	1/7/2013	16	4,36	5,1	56	5.475	<2,00	16,3	146	78	0,89	1,32	3,33	<0,002	0,098	5,98	74	6,36	<0,030	<0,100	<1,0	78	<10	27,2	6,3			
		2/19/2013	27	7,66	5,4	75	7.701	<2,00	27,5	52	52	71	1,32	2,04	4,09	<0,002	0,090	3,41	41	6,11	<0,030	<0,100	<1,0	83	<10	26,2	3,4		
		3/5/2013	32	6,82	6,2	81	5.475	<2,00	27,0	52	67	67	1,50	2,42	3,59	0,002	0,106	2,16	26	6,03	<0,030	<0,100	3,7	98	<10	25,0	5,5		
		4/16/2013	37	10,90	7,8	122	5.172	<2,00	40,6	171	68	68	2,46	3,26	9,93	0,007	0,060	0,42	5	7,10	<0,030	<0,100	3,8	77	<10	27,4	3,8		
		5/7/2013	15	5,40	6,3	60	3.654	<2,00	19,7	275	65	65	1,83	1,50	3,94	0,002	0,097	2,24	28	6,01	<0,030	<0,100	3,3	59	<10	26,9	8,0		
		6/4/2013	14	1,70	4,7	55	776	<2,00	9,0	156	71	71	1,36	1,16	3,70	0,003	0,188	4,44	55	5,95	<0,030	<0,100	1,9	34	<10	27,1	9,0		
		7/2/2013	9	1,92	5,1	40	19.863	<2,00	7,6	495	70	70	1,13	0,68	3,48	0,003	0,106	5,76	70	5,37	<0,030	<0,100	2,9	50	<10	25,5	28,7		
		8/20/2013	6	1,36	4,2	34	9.804	<2,00	4,9	435	71	71	1,04	0,36	2,11	0,002	0,097	6,01	75	5,57	<0,030	<0,100	2,7	77	40	26,9	34,0		
		9/17/2013	8	1,56	3,6	37	15.531	<2,00	14,4	364	73	73	1,21	2,54	3,34	0,002	0,071	6,12	75	5,98	<0,030	<0,100	2,7	23	<10	26,5	30,9		
		10/31/2013	9	1,14	4,8	35	980.400	<2,00	6,2	3.448	69	69	0,82	0,82	3,89	0,003	0,070	6,34	73	6,40	<0,030	<0,100	3,9	21	38	25,5	83,5		
		11/28/2013	12	5,10	5,2	53	19.863	2,00	20,1	1.414	72	72	1,78	1,80	4,09	0,002	0,160	5,59	68	7,00	<0,030	<0,100	1,2	31	<10	26,1	39,3		
		12/5/2013	17	2,80	5,3	58	9.208	<2,00	16,6	488	73	73	0,95	2,34	5,54	<0,002	0,105	5,27	64	6,51	<0,030	<0,100	1,7	33	<10	25,1	8,0		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	6	1,14	3,6	34	776	1,00	4,9	52	65	65	0,82	0,36	2,11	0,001	0,060	0,42	5	5,37	0,015	0,050	0,5	21	5	25,0	3,4		
		Máx.	37	10,90	7,8	122	980.400	2,00	40,6	3.448	78	78	2,46	3,26	9,93	0,007	0,188	6,34	75	7,10	0,015	0,050	3,9	98	40	27,4	83,5		
		Prom.	17	4,23	5,3	59	90.244	1,08	17,5	625	71	71	1,36	1,69	4,25	0,002	0,104	4,48	55	6,20	0,015	0,050	2,4	55	11	26,3	21,7		
		Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<5,0	n/a	<1000	>82	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100	
		Med.	15	3,58	5,2	56	8.455	1,00	16,5	320	71	71	1,27	1,7	3,80	0,002	0,098	5,43	66	6,07	0,015	0,050	2,7	55	5	26,4	9		
		Med. (2003-2010)	17	3,21	5,5	53	19.179	2,00	15,1	410	70	70	0,79	1,7	4,32	0,002	0,070	5,30	66	6,30	0,020	0,020	5,3	57	10	26,1	21		
		P. 75	25	6,47	6,0	71	18.780	1,00	25,3	493	72,8	72,8	1,71	2,40	4,09	0,003	0,106	6,00	74	6,48	0,015	0,050	3,6	78	5	27,1	33		

**Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá**  
**Subcuenca del río Tinajones**  
**Estación Toma de agua Cerro Cama y Tinajones 1**

Autoridad del Canal de Panamá  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 División de Agua

**UNIDAD DE CALIDAD DE AGUA**



**Leyenda**

- Centros poblados
- Límite de provincia
- Vías principales
- Ríos
- Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal
- Subcuenca río Tinajones
- Estaciones Toma de Agua de Cerro Cama y Tinajones 1

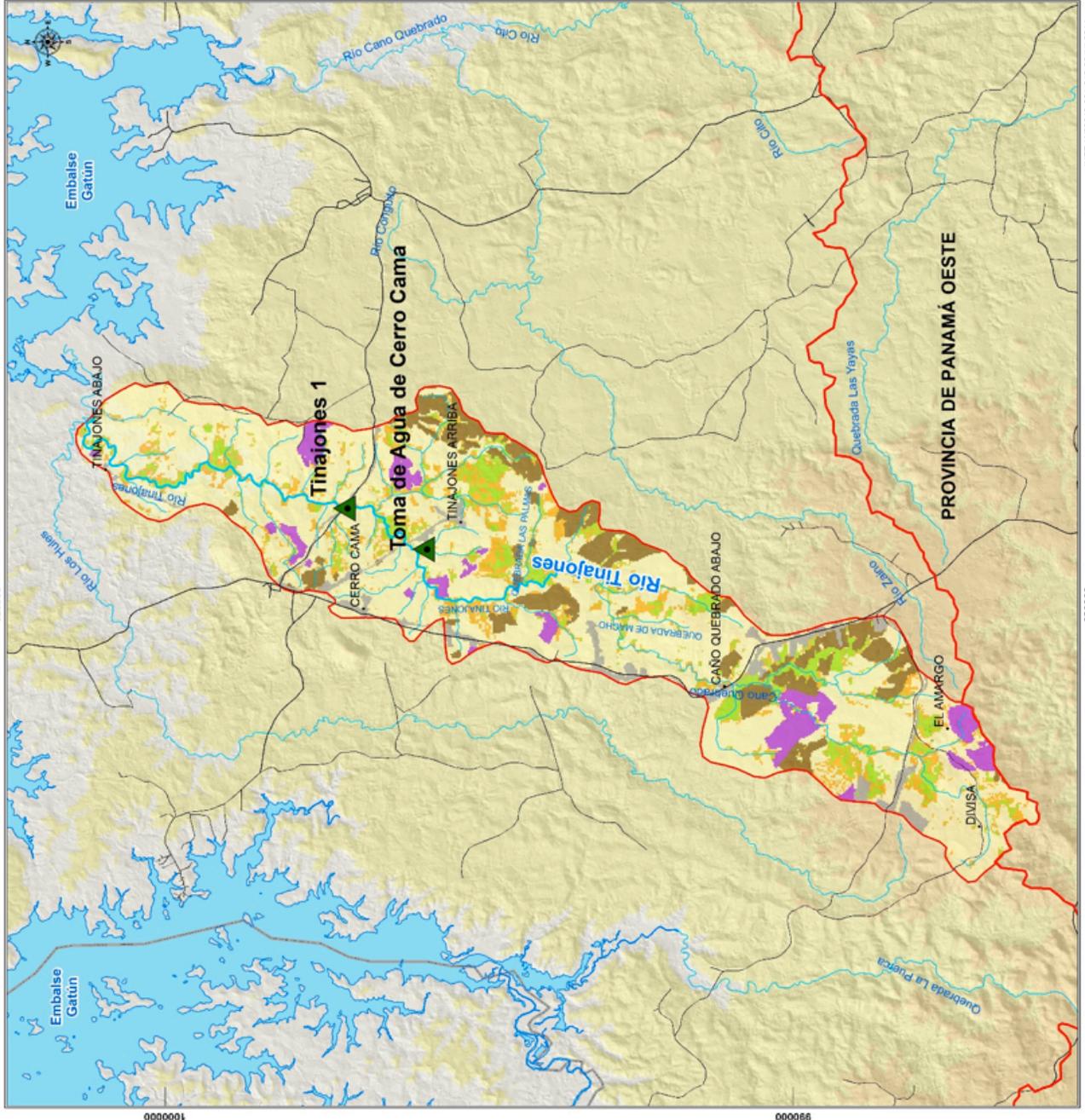
Cobertura de Vegetal y Uso del Suelo 2013 subcuenca río Tinajones 3 779.62 ha

- Bosques maduros (0,03 %)
- Bosques secundarios (9,13 %)
- Matorrales (11,08 %)
- Pastizales (59,78%)
- Reforestación (5,06 %)
- Cultivos (10,11 %)
- Centros poblados (4,80 %)

1:35 000

0 0.75 1.5 3 km

Producido por: Centro de Información Ambiental de la Cuenca  
 Sección de Muestreo de Cuenca  
 Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía  
 Autoridad del Canal de Panamá



INFR-W00049-001-013-06JUL2014

620000

Tabla 20. Registros en el río Tinajones

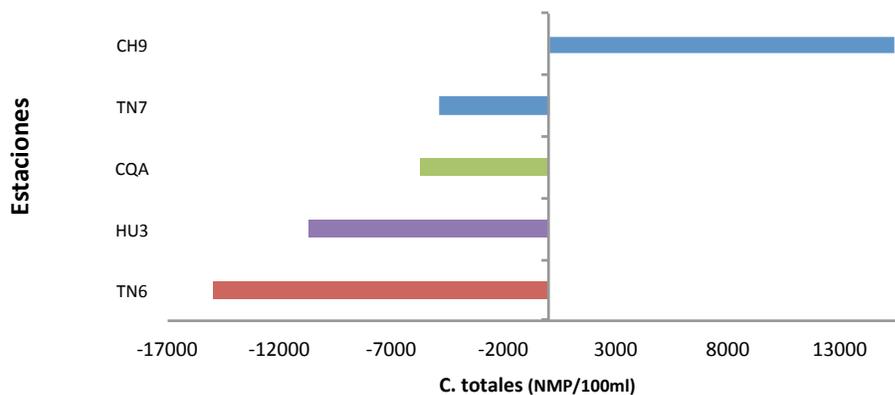
ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
TN6	S	1/7/2013	13	3,72	5,8	51	1.725	<2,00	14,3	199	79	1,11	1,22	2,93	<0,002	0,094	8,23	101	5,87	<0,030	<0,100	1,4	94	<10	26,2	4,7		
		2/19/2013	18	25,06	5,0	60	2.613	<2,00	69,7	185	79	1,16	1,74	3,33	<0,002	0,064	7,48	90	6,09	<0,030	<0,100	2,1	128	<10	25,2	2,7		
		3/5/2013	19	13,58	6,8	67	4.884	<2,00	44,3	84	84	1,26	2,52	3,09	0,003	0,115	7,29	88	7,65	<0,030	<0,100	3,8	93	<10	25,0	3,8		
		4/16/2013	28	6,42	6,5	86	3.873	<2,00	24,1	185	80	1,63	1,96	5,12	<0,002	0,049	6,48	81	6,67	<0,030	<0,100	3,0	78	<10	26,9	2,6		
		5/7/2013	16	6,10	5,9	64	3.654	<2,00	22,3	161	75	2,10	1,72	2,84	0,005	0,428	6,51	79	5,98	<0,030	<0,100	4,1	64	<10	24,9	28,9		
		6/4/2013	14	2,04	5,7	55	2.142	<2,00	10,4	73	79	1,82	1,28	3,79	0,002	0,151	7,75	96	5,49	<0,030	<0,100	1,8	38	<10	27,1	7,7		
		7/2/2013	7	2,16	4,2	36	2.382	<2,00	8,8	771	68	1,45	0,82	2,29	0,006	0,280	7,73	93	5,40	<0,030	<0,100	4,0	72	45	24,5	11,5		
		8/20/2013	6	1,32	6,2	34	17.329	<2,00	5,4	921	74	1,29	0,50	2,08	0,003	0,129	8,20	101	6,44	<0,030	<0,100	2,9	63	15	26,9	85,5		
		9/17/2013	8	1,72	4,2	40	6.867	<2,00	7,8	399	75	1,59	0,86	3,46	0,003	0,118	7,99	99	6,01	<0,030	<0,100	2,0	35	13	26,5	35,2		
		10/31/2013	7	1,14	5,3	37	275.500	2,00	6,8	2.098	72	1,22	0,96	3,88	0,005	0,484	7,19	87	6,35	<0,030	<0,100	3,3	25	34	25,5	77,0		
		11/28/2013	10	4,14	5,5	52	24.196	2,00	17,3	1.553	78	1,70	1,70	4,32	0,000	0,396	7,87	96	7,25	<0,030	<0,100	1,2	38	31	26,1	33,0		
		12/5/2013	13	2,20	5,9	50	17.329	<2,00	13,0	1.203	77	1,25	1,82	4,65	<0,002	0,233	7,51	91	6,49	<0,030	<0,100	1,6	30	<10	25,1	10,2		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	6	1,14	4,2	34	1.725	1,00	5,4	73	68	1,11	0,50	2,08	0,001	0,049	6,48	79	5,40	0,015	0,050	1,2	25	5	24,5	2,6		
		Máx.	28	25,06	6,8	86	275.500	2,00	69,7	2.098	84	2,10	2,52	5,12	0,006	0,484	8,23	101	7,65	0,015	0,050	4,1	128	45	27,1	115,0		
Prom.	13	5,80	5,6	53	30.208	1,17	20,3	653	77	1,47	1,43	3,48	0,003	0,212	7,52	92	6,31	0,015	0,050	2,6	63	14	25,8	33,9				
Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<5,0	n/a	<1000	>82	n/a	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100			
Med.	13	2,96	5,8	52	4.379	1,00	13,7	299	78	1,37	1,5	3,40	0,003	0,140	7,62	92	6,22	0,015	0,050	2,5	64	5	25,8	19,6				
Med. (2003-2010)	21	4,30	6,6	62	19.349	1,00	20,6	443	79	0,80	2,5	5,71	0,001	0,068	6,50	80	6,70	0,010	0,050	4,0	64	5	25,4	8,0				
P-75	18	6,34	6,1	63	17.329	1,00	23,7	1.133	79	1,68	1,80	4,21	0,005	0,367	7,96	98	6,63	0,015	0,050	3,7	89	27	26,8	66,6				
ID de la estación	Prof.	Fecha	Alc. total (mg/l)	Ca <sup>++</sup> (mg/l)	Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Cond (µS/cm)	C. totales (NMP/100ml)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Dureza total (mg/l)	E. coli (NMP/100ml)	ICA	K <sup>+</sup> (mg/l)	Mg <sup>++</sup> (mg/l)	Na <sup>+</sup> (mg/l)	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	OD (mg/l)	OD (% sat)	pH (Unidades de pH)	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	S (ppt)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	T (°C)	Turb (NTU)		
TN7	S	1/7/2013	13	3,62	5,3	53	5.172	<2,00	14,1	457	82	1,01	1,22	3,00	<0,002	0,152	7,71	95	7,00	<0,030	<0,100	1,5	88	<10	26,2	4,6		
		2/19/2013	19	16,54	4,9	63	2.595	<2,00	48,6	462	78	1,18	1,78	3,57	<0,002	0,098	7,05	85	6,40	<0,030	<0,100	<1,0	110	<10	25,2	3,3		
		3/5/2013	20	6,02	6,4	68	341	<2,00	21,9	41	82	1,12	1,66	2,87	0,002	0,066	6,80	82	6,31	<0,030	<0,100	3,5	98	<10	25,0	2,6		
		4/16/2013	29	7,14	6,3	90	4.611	<2,00	26,3	201	80	1,58	2,06	5,74	<0,002	0,049	5,78	72	7,20	<0,030	<0,100	3,6	68	<10	26,9	2,4		
		5/7/2013	16	6,00	5,8	62	4.083	<2,00	22,1	243	73	1,83	1,72	3,89	0,004	0,278	6,05	73	6,02	<0,030	<0,100	3,9	70	<10	24,9	25,3		
		6/4/2013	13	2,08	5,7	57	7.701	<2,00	10,3	373	76	1,68	1,24	3,82	0,002	0,184	7,05	87	5,94	<0,030	<0,100	3,5	44	<10	26,1	10,9		
		7/2/2013	7	1,86	4,4	36	24.196	<2,00	7,4	2.064	69	1,33	0,66	2,24	0,005	0,201	7,62	92	5,90	<0,030	<0,100	2,8	68	49	25,5	126,0		
		8/20/2013	6	3,94	5,2	35	14.136	<2,00	11,7	816	73	1,23	0,44	1,89	0,003	0,157	7,67	94	6,35	<0,030	<0,100	3,4	60	28	25,9	84,5		
		9/17/2013	7	1,68	3,6	37	8.164	<2,00	7,7	487	77	1,51	0,86	3,38	0,003	0,139	7,80	96	6,65	<0,030	<0,100	2,5	25	10	25,5	40,6		
		10/31/2013	6	1,18	5,1	37	686.700	2,00	6,1	5.172	72	1,16	0,76	4,35	0,009	0,392	7,42	88	7,11	<0,030	<0,100	3,2	28	49	25,5	142,0		
		11/28/2013	12	4,58	5,6	56	24.196	<2,00	18,5	770	79	1,58	1,72	4,34	0,000	0,302	8,13	99	7,40	<0,030	<0,100	1,4	33	26	25,1	23,9		
		12/5/2013	13	2,08	5,4	50	7.270	<2,00	12,3	816	77	1,28	1,72	4,99	<0,002	0,239	7,58	92	6,25	<0,030	<0,100	1,2	36	<10	25,1	10,5		
		N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		Mín.	6	1,18	3,6	35	341	1,00	6,1	41	69	1,01	0,44	1,89	0,001	0,049	5,78	72	5,90	0,015	0,050	0,5	25	5	24,9	2,4		
		Máx.	29	16,54	6,4	90	686.700	2,00	48,6	5.172	82	1,83	2,06	5,74	0,009	0,392	8,13	99	7,40	0,015	0,050	3,9	110	49	26,9	142,0		
Prom.	13	4,73	5,3	54	65.764	1,08	17,2	992	77	1,37	1,32	3,67	0,003	0,188	7,22	88	6,54	0,015	0,050	2,6	61	16	25,6	39,7				
Valor guía	>20	n/a	<250	n/a	n/a	<5,0	n/a	<1000	>82	n/a	n/a	n/a	<1,0	<0,30	>5,0	>5,0	n/a	6,0-9,0	<0,05	n/a	<250	<500	n/a	n/a	<100			
Med.	13	3,78	5,4	55	7.486	1,00	13,2	475	77	1,31	1,5	3,70	0,002	0,171	7,50	90	6,38	0,015	0,050	3,0	64	5	25,5	17,4				
Med. (2003-2010)	17	3,20	5,5	48	12.343	2,00	15,0	463	80	0,97	1,8	4,21	0,002	0,094	7,00	87	6,90	0,027	0,050	5,1	50	5	26,1	13,1				
P-75	18	6,02	5,8	63	21.681	1,00	22,1	816	80	1,58	1,7	4,35	0,004	0,268	7,70	95	7,08	0,015	0,050	3,5	84	28	26,1	73,5				

## Condición de la calidad del agua en las subcuencas prioritarias

En las denominadas subcuencas prioritarias se tienen 5 estaciones de muestreos: río Chilibre, salida al Chagres (CH9); río Caño Quebrado, Caño Quebrado Abajo (CQA); río Los Hules, Hules 3 (HU3); en el río Tinajones, Tinajones 1 (TN7) y Toma de agua de Cerro Cama (TN6). En total se colectaron 55 muestras de agua, de las cuales 48 fueron colectadas y analizadas por el laboratorio LABAICA, de la Universidad Tecnológica de Panamá, bajo contrato con el CP. Se generaron alrededor de 1.265 datos de calidad de agua, estos se presentan desde las tablas 17 a la 20, y su evaluación es dada a continuación:

- Los resultados registrados durante el 2013 fueron similares a los de periodos previos, pocos parámetros registraron variaciones destacables, uno de estos fueron los Coliformes totales (C. totales) que disminuyeron en casi todas las estaciones, desde 5.000 NMP/100ml en TN7 hasta 15.000 NMP/100ml en TN6, por otro lado en CH9 aumentó 16.000 NMP/100ml respecto al valor de referencia histórica (figura 43).

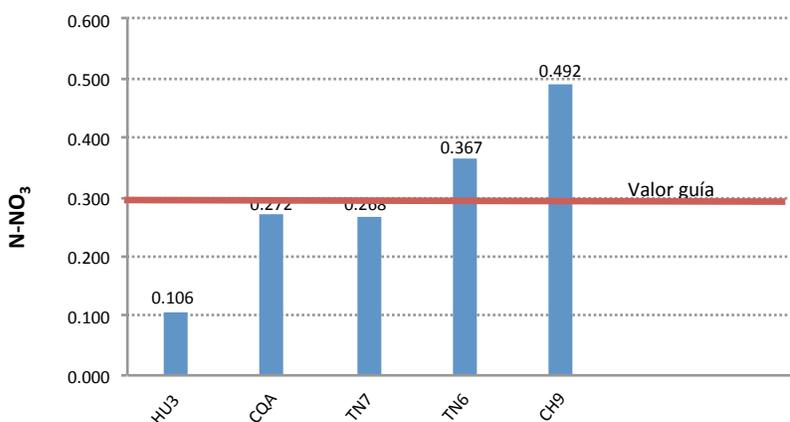
Figura 43. Subcuencas prioritarias: variación en las medianas de algunos parámetros durante el 2013, en relación con valores históricos (2007-2010)<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> En eje horizontal la diferencia entre los dos periodos, valores positivos indican un aumento y los negativos un descenso de la mediana en 2013 respecto al valor histórico.

- Los valores guías con respecto al nivel trófico fueron excedidos en la estación CH9; el valor guía para los N-NO<sub>3</sub> es 0,30 mg/l y el valor reportado fue 0,492 mg/l (figura 44), y para P-PO<sub>4</sub>, el valor guía es 0,050 mg/l mientras que el valor registrado fue 0,103 mg/l, es decir, que el aporte de nutrientes del río Chilibre puede promover procesos de eutrofización. Por otro lado en la estación TN6 se excede el valor guía para *E. coli* (1.000 NMP/100ml), reportando 1.500 NMP/100ml.

Figura 44. Comparación de valor anual<sup>1</sup> de N-NO<sub>3</sub> con valor guía.



<sup>1</sup> El valor anual corresponde al estadístico percentil 75 de la serie de datos

An aerial photograph showing a large, dark blue body of water, possibly a reservoir or lake, surrounded by a dense, vibrant green forest. The water is calm with some small ripples. The forest covers the majority of the land visible, with some small islands and peninsulas extending into the water. In the background, there are more forested hills under a blue sky with light, wispy clouds. The overall scene is lush and natural.

# ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA (ICA)

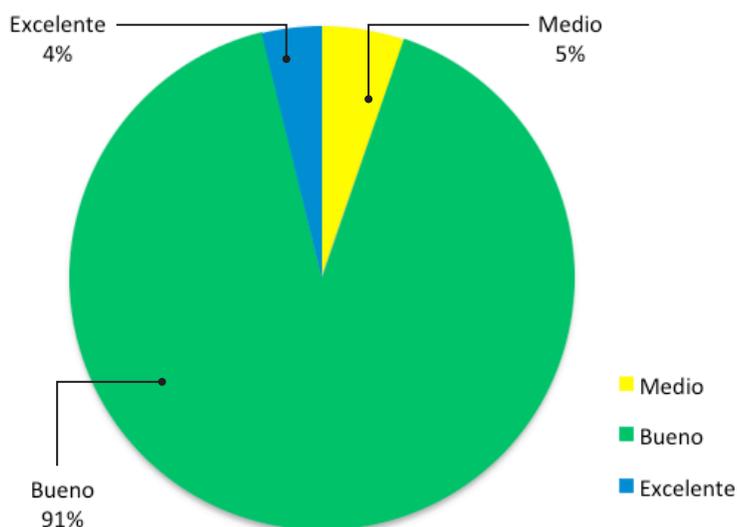
## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA (ICA), 2013

### Distribución porcentual del índice de calidad de agua durante el 2013

En el 2013 se calculó un total de 684 índices de calidad de agua para un número similar de muestras; 445 corresponden a registros de superficie y 239 a fondo. Del total de 684 ICA calculados, 133 provienen de las estaciones en ríos y tramo medio del río Chagres, 55 de las estaciones en subcuencas prioritarias y 496 de las estaciones de embalses (257 de superficie y 239 de fondo).

En términos generales, el 91 por ciento de los registros se ubica en la categoría de calidad de agua buena; un 4 por ciento, en excelente, y un 5 por ciento, en calidad media (figura 45). Los ICA con calidad excelente se dieron, en su mayoría, en las estaciones de los embalses Gatún (ARN, BAT, BCI, ESC, HUM, MLR, RAI y TME), y Alhajuela (DCH y TAG).

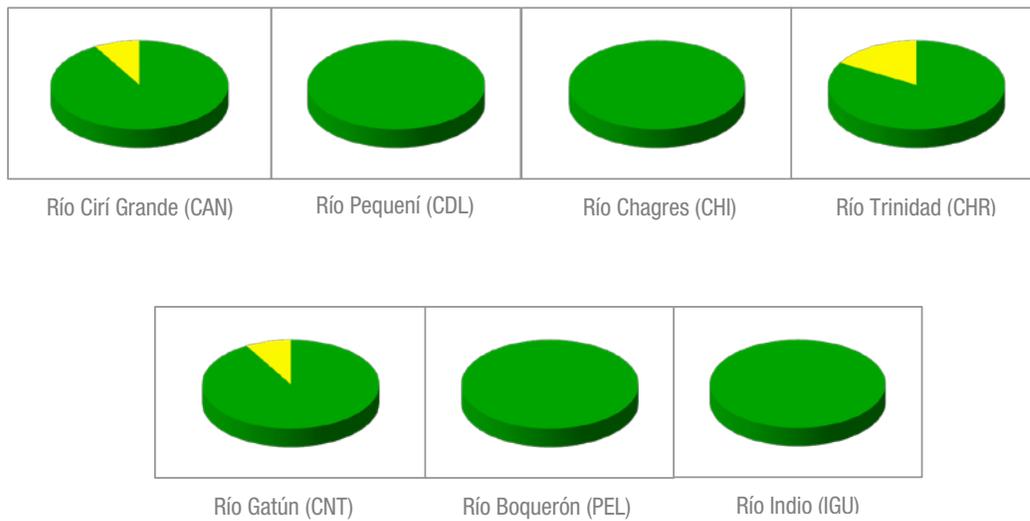
Figura 45. Distribución porcentual del índice de calidad de agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, 2013.



Con relación al uso de 82 como valor límite de referencia dentro de la cuenca en el 2013, de 684 registros objeto del cálculo del ICA se tiene que 371 registros van de 82 a valores mayores, lo que representa el 54,24 por ciento de las observaciones.

Todas las estaciones de los ríos principales, Los Cañones (CAN), Candelaria (CDL), Chico (CHI), El Chorro (CHR), Ciento (CNT), Peluca (PEL) y Guarumal (IGU), se encuentran en la categoría de calidad de agua buena. Las estaciones con ICA mensual más bajos (categoría media), se presentaron en los ríos Ciri grande, estación Los Cañones, río Trinidad, estación El Chorro, y río Gatún, estación Ciento (figura 46). Los valores más bajos del ICA se corresponden a los meses de agosto, septiembre y noviembre. Del total de 85 índices de calidad de agua calculados en los ríos principales, 51 por ciento son iguales o superiores a 82, el valor límite de referencia dentro de la cuenca.

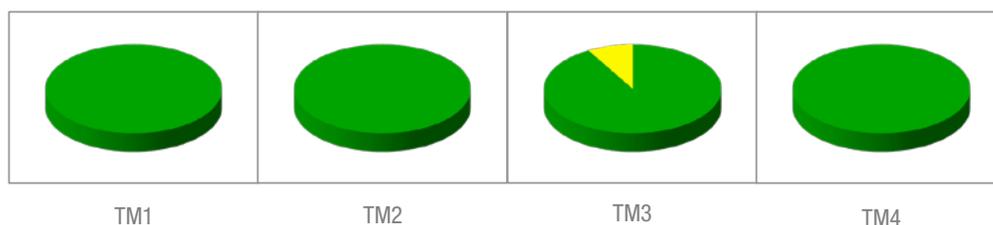
Figura 46. Distribución del índice de calidad de agua en los ríos principales de la CHCP, 2013



### Tramo medio del río Chagres

Las estaciones del tramo medio del río Chagres, se encuentran en la categoría de calidad de agua buena. La estación con ICA mensual más bajo (categoría media), se presentó en TM3, Jujulupa (figura 47). Este valor se obtuvo para el mes de diciembre. Del total de 48 ICA calculados en el tramo medio del río Chagres, 50 por ciento son iguales o superiores a 82, valor límite de referencia dentro de la cuenca.

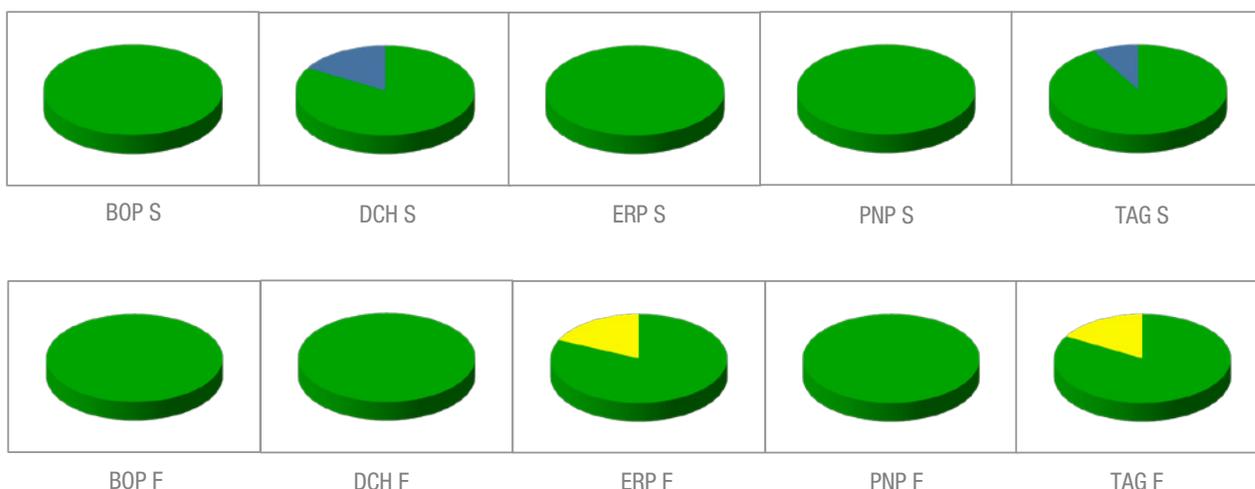
Figura 47. Distribución del índice de calidad de agua en el tramo medio del río Chagres de la CHCP, 2013



### Embalse Alhajuela

Todas las estaciones del embalse Alhajuela, se encuentran en la categoría de calidad de agua buena. Hubo valores del ICA con calidad de agua excelente en la superficie de las estaciones DCH y TAG en julio y octubre. Las estaciones con ICA mensual más bajo (categoría media), se presentaron en el fondo de ERP y TAG (figura 48). Estos valores del ICA se corresponden a los meses de septiembre-octubre y junio-julio, respectivamente. Del total de 104 ICA calculados en el embalse Alhajuela, 69 por ciento son iguales o superiores a 82, valor límite de referencia dentro de la cuenca.

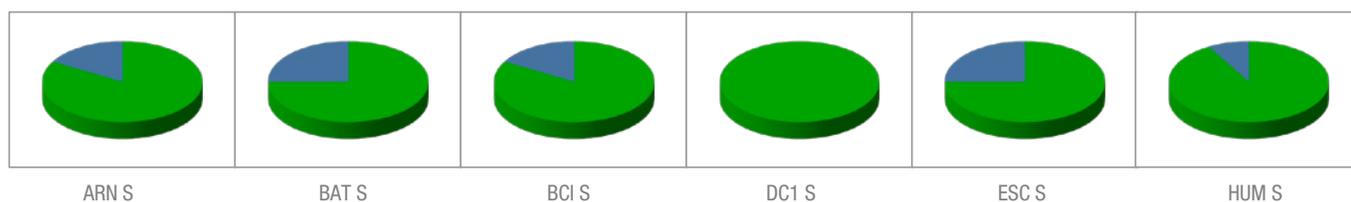
Figura 48. Distribución del índice de calidad de agua en el embalse Alhajuela de la CHCP, 2013

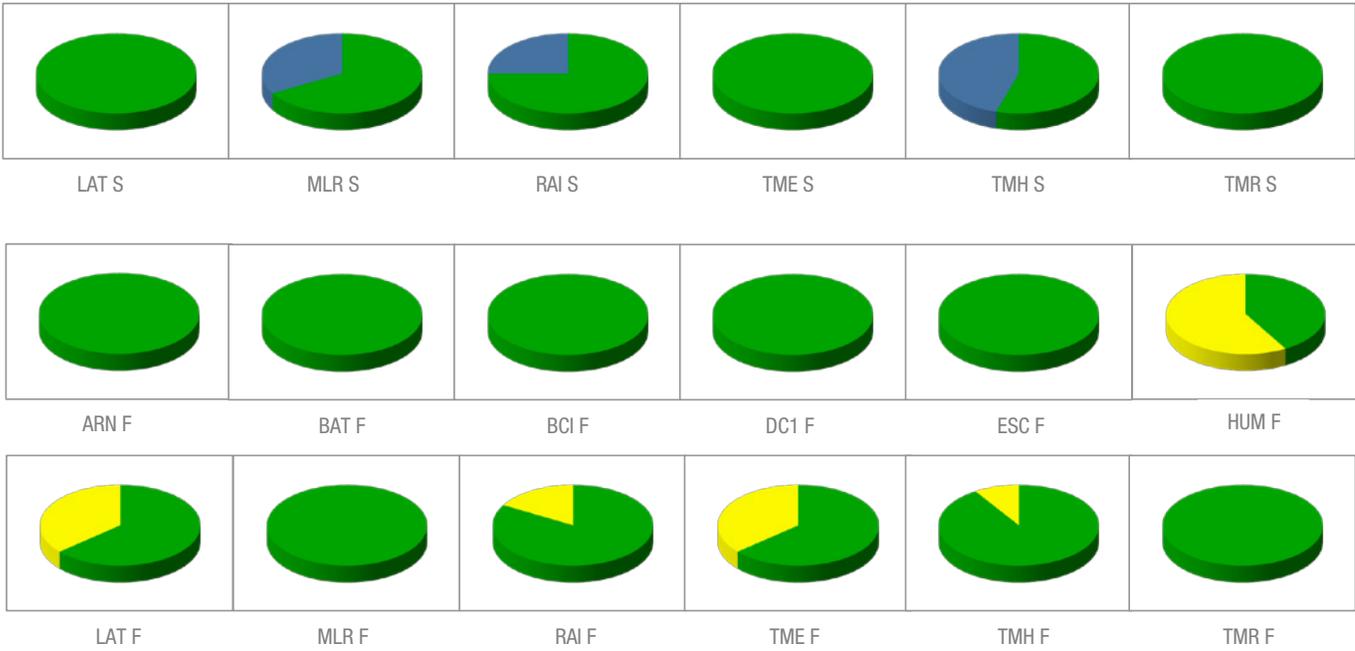


### Embalse Gatún

Todas las estaciones del embalse Gatún se encuentran en la categoría de calidad de agua buena. Hubo ICA con calidad de agua excelente en la superficie de las estaciones ARN, BAT, BCI, ESC, HUM, MLR, RAI y TMH en todos los meses, excepto en enero, abril y mayo. Las estaciones con ICA mensual más bajo (categoría media), se presentaron en el fondo de HUM, LAT, RAI, TME y TMH (figura 49). Estos valores del ICA se corresponden a los meses de enero, junio, julio y de septiembre a diciembre. Del total de 284 ICA calculados en el embalse Gatún, 80 por ciento son iguales o superiores a 82, valor límite de referencia dentro de la cuenca.

Figura 49. Distribución del índice de calidad de agua en el embalse Gatún de la CHCP, 2013

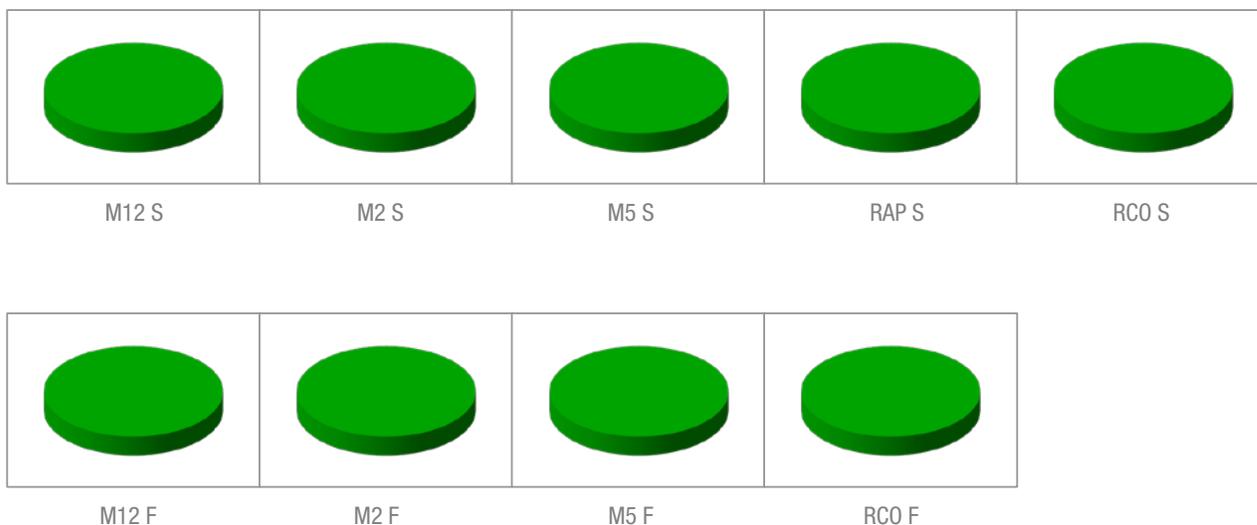




### Embalse Miraflores

Todas las estaciones del embalse Miraflores se encuentran en la categoría de calidad de agua buena (figura 50). Del total de 108 ICA calculados en el embalse Miraflores, 1 por ciento es igual o superior a 82, límite de referencia dentro de la cuenca.

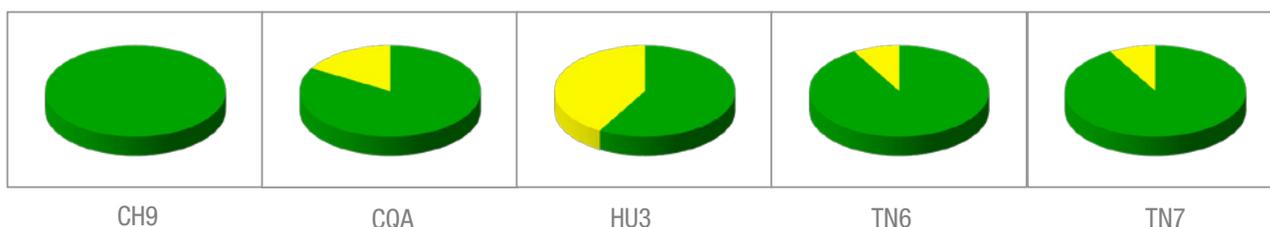
Figura 50. Distribución del índice de calidad de agua en el embalse Miraflores de la CHCP, 2013



### Subcuencas prioritarias

Las estaciones de las subcuencas prioritarias, se encuentran en la categoría de calidad de agua buena. Las estaciones con ICA mensual más bajos (categoría media), se presentaron en CQA, HU3, TN6, y TN7 (figura 51). Estos valores del ICA se corresponden a los meses de marzo, abril, mayo, julio, agosto y octubre. Del total de 55 ICA calculados en las subcuencas prioritarias, 9 por ciento son iguales o superiores a 82, límite de referencia dentro de la cuenca.

Figura 51. Distribución del índice de calidad de agua en las subcuencas prioritarias de la CHCP, 2013



## Índice de calidad de agua global (ICAG) en la CHCP, periodo 2003-2013

El Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad de Agua de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (PVSCA), de la ACP, comprende mediciones y colecta de muestras para análisis de unas 26 características de calidad de agua en más de 38 estaciones de muestreo (año 2014) en los embalses y ríos principales de la cuenca. Desde el 2003, la Unidad de Calidad de Agua de la ACP colecta muestras en cada sitio seleccionado, y analiza características físicas, químicas y microbiológicas, para verificar la condición del agua. Dicho programa, con una frecuencia mensual, ha generado una línea base que permite observar cambios en la calidad del agua, y verificar la efectividad de las acciones de conservación y mitigación encaminadas a proteger el recurso hídrico.

Las características analizadas incluyen indicadores claves de calidad de agua como la concentración de oxígeno disuelto, necesario para el sostenimiento de la vida acuática; la demanda bioquímica de oxígeno, como indicador de contaminación orgánica; y la presencia de bacterias coliformes y E. coli, indicativas de contaminación fecal. Además de estas características, se analizan otros parámetros importantes como pH, turbiedad, temperatura, sólidos suspendidos y totales, nutrientes, cationes mayoritarios, aniones mayoritarios, clorofila a, conductividad, alcalinidad y dureza. Durante casi doce años de ejecución del PVSCA, se han generado miles de datos sobre estas características de calidad de agua.

En la evaluación de la calidad de agua de un cuerpo hídrico, se usan herramientas que permiten agrupar distintos parámetros, y dar una calificación general descriptiva. Una de ellas es el índice de calidad de agua (ICA), que reúne nueve parámetros para clasificar la calidad de agua en una escala de 0 a 100 como excelente (91-100), buena (71-90), media (51-70), mala (26-50) y muy mala (0-25).

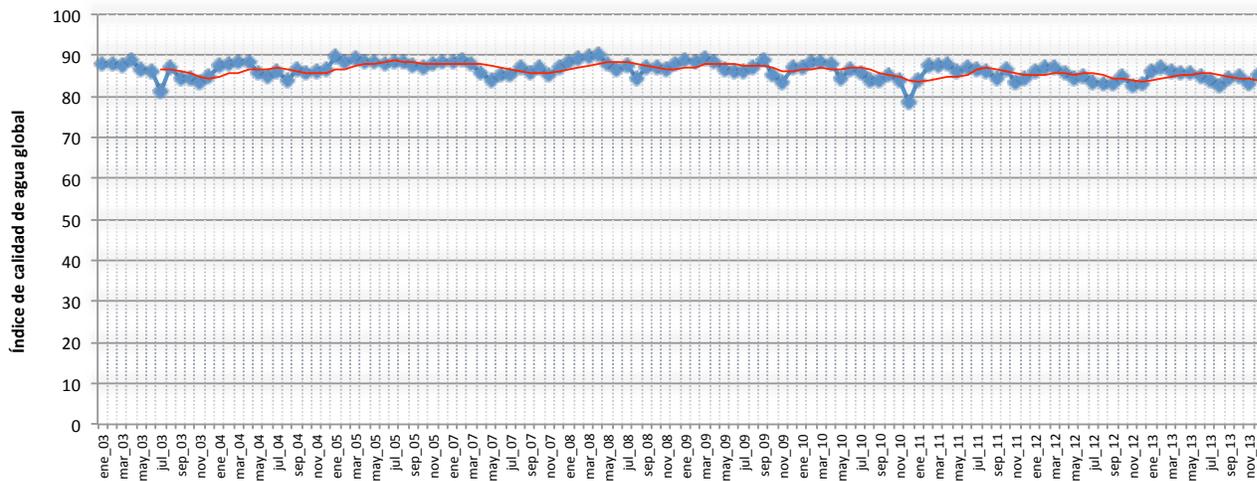
De 2003 a 2013, exceptuando el 2006, se calcularon los valores promedio, mínimos y máximos del ICA global de la CHCP (ICAG). En éste se incluyen los datos correspondientes a las diecisiete estaciones –muestras de superficie- de los embalses Gatún y Alhajuela, además de los datos de los siete ríos principales que forman parte del PVSCA (tabla 21). El promedio del ICA global de la CHCP se ha mantenido en el rango de buena calidad, con un valor promedio de 86 (figuras 52 y 53).

Tabla 21. Promedio, mínimo y máximo del ICA global de la CHCP para el período 2003-2013

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2003-2013
Promedio	86	86	88	*	86	88	87	86	86	85	85	86
Mínimo	69	66	74	*	68	66	69	64	66	67	66	64
Máximo	94	93	96	*	94	94	94	94	92	91	92	96

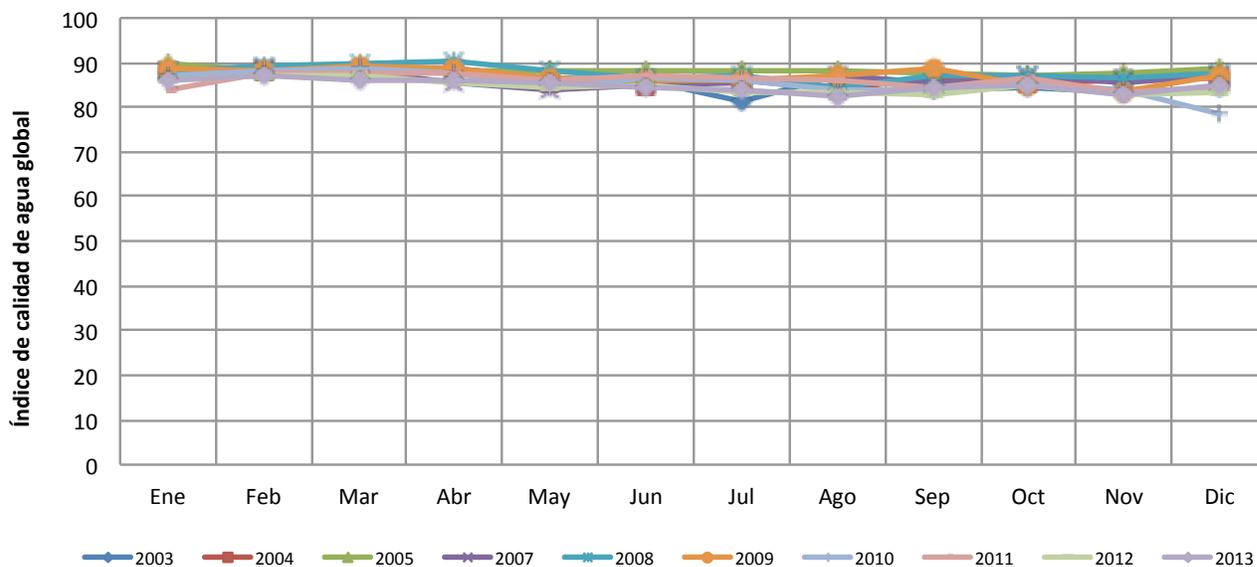
En la figura 52, se puede observar que no hay tendencia aparente, sino una estabilización, a pesar de las presiones antrópicas en la Cuenca. Esta estabilidad del ICA sugiere que las actividades de conservación y mitigación han podido tener un impacto positivo.

Figura 52. Índice de calidad de agua global de la CHCP de 2003 a 2013



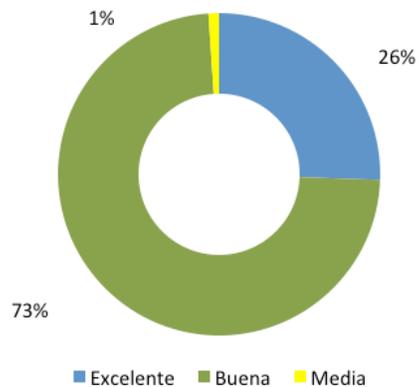
En la figura 53 se observa que no hay diferencia significativa entre un año y otro para el valor del ICAG. En el 2010 hay una baja en el valor del ICA para el mes de diciembre como una consecuencia del evento extremo La Purísima. El trabajo de la ACP, y de otras organizaciones, ha logrado mantener la calidad del agua, pese al crecimiento demográfico y económico de los últimos años. Sin embargo, la calidad del agua no es uniforme en todos los sitios muestreados en la CHCP.

Figura 53. Variación mensual del índice de calidad de agua global de la CHCP de 2003 a 2013



Del total de los valores del ICA global calculados durante el período de referencia (2003-2013), el 26 por ciento se encuentra en la categoría de calidad de agua excelente, mientras que el 73 por ciento, en la categoría de calidad de agua buena (figura 54). Sólo el uno por ciento ha correspondido a la categoría de calidad de agua media. No hay registros del ICA global en la categoría de agua de mala calidad.

Figura 54. Distribución porcentual del ICA global en CHCP de 2003 a 2013



### Embalses de la CHCP

Los embalses de la CHCP permiten la operación del Canal de Panamá durante todo el año. En ellos se almacena el agua necesaria para el tránsito de los buques, y para abastecer a la población. La calidad de sus aguas, por lo tanto, es de suma importancia para satisfacer una de las necesidades básicas de la población: agua potable para consumo humano.

#### Embalse Gatún

El embalse Gatún es la principal reserva de agua para la operación del Canal. Se le considera la “caja fuerte” de la ACP, porque en él se almacena el agua necesaria para la operación del Canal, y una parte importante para el consumo de la población. El PVSCA en este embalse incluye doce sitios de muestreo que comprenden las tomas de agua de las potabilizadoras operadas por la ACP (Miraflores, Monte Esperanza y Mendoza), y otras tomas de agua de sistemas convencionales y rurales que abastecen a la población de la ciudad de Panamá y parte del área oeste. Los sitios son:

1. Toma de agua de Paraíso (potabilizadora de Miraflores)
2. Toma de agua de Gamboa (potabilizadora de Miraflores)
3. Toma de agua de Mendoza (potabilizadora de Mendoza, a partir de 2009)
4. Toma de agua de Laguna Alta (potabilizadora de Laguna Alta)
5. Toma de agua de Monte Esperanza (potabilizadora de Monte Esperanza)
6. Toma de agua de Escobal (acueducto rural)
7. Humedad
8. Raíces
9. Batería 35
10. Monte Lirio
11. Barro Colorado
12. La Arenosa

El ICA se calculó con datos mensuales desde el 2003 al 2013 para los doce sitios (con datos disponibles), con mediciones realizadas en la superficie del embalse. El 38 por ciento de los registros del ICA en la superficie del embalse Gatún se encuentra en la categoría de calidad de agua excelente, y el 61 por ciento, en la categoría de calidad de agua buena (figuras 55). Durante el período, el uno por ciento ha presentado valores de calidad de agua media, y no se han registrado valores para el índice con calidad de agua mala o muy mala.

Vistos de uno en uno, para cada sitio muestreado, los valores del ICA indican que la mejor calidad de agua en el embalse Gatún se presenta en Raíces, Batería 35, Humedad, Arenosa, Monte Lirio y Escobal, con valores del ICA en el rango de calidad de agua excelente. Le siguen Escobal, Barro Colorado y Laguna Alta.

Figura 55. Distribución porcentual del ICA en la superficie del embalse Gatún de 2003 a 2013.

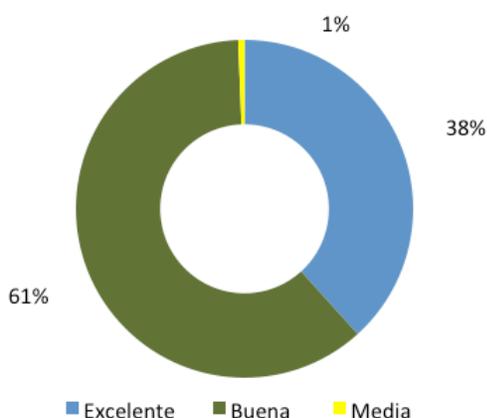
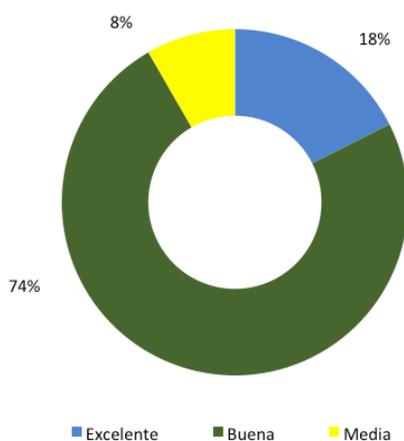


Figura 56. Distribución porcentual del ICA en el fondo del embalse Gatún de 2003 a 2013



En los sitios de mayor profundidad, es de esperar que la calidad del agua en la superficie sea diferente a la del fondo, debido a que en ésta hay una mayor mezcla, y la luz del sol penetra mejor, permitiendo la fotosíntesis. Esta variación por profundidad, se puede observar mejor en los gráficos de dispersión en las estaciones Paraíso y Humedad (figuras 57 y 58).

Figura 57. Dispersión del ICA en superficie y fondo de la estación Humedad

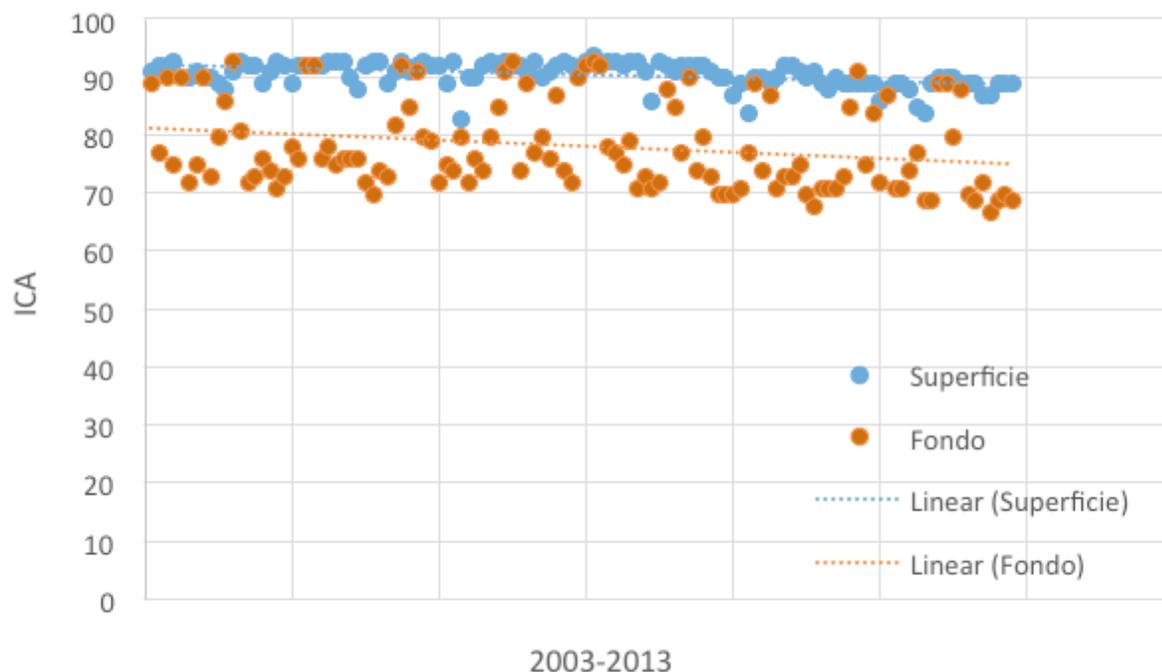
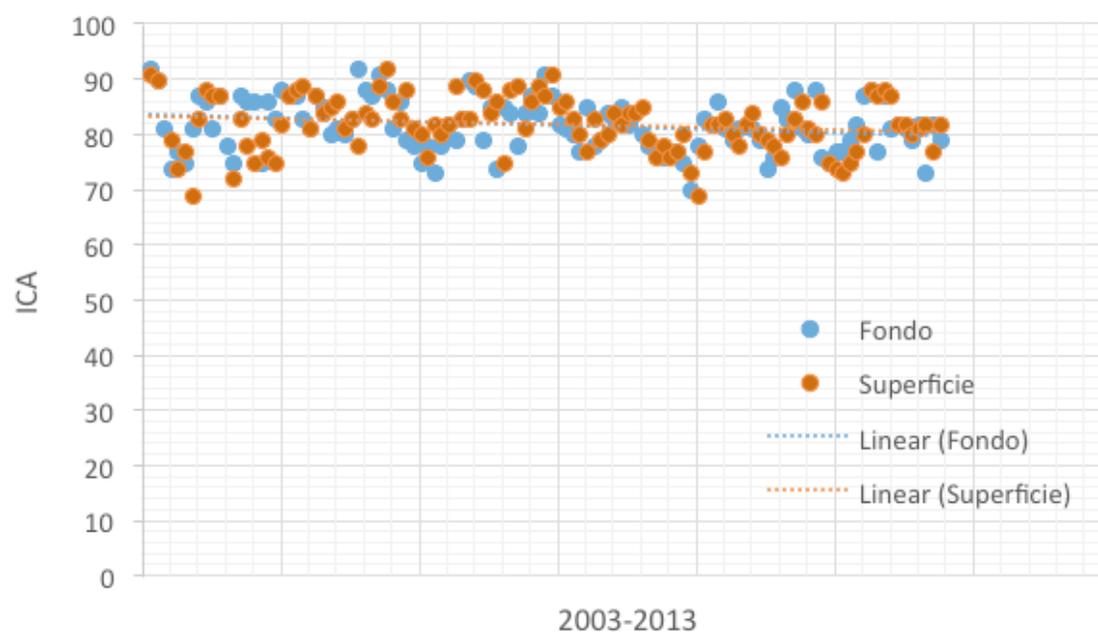
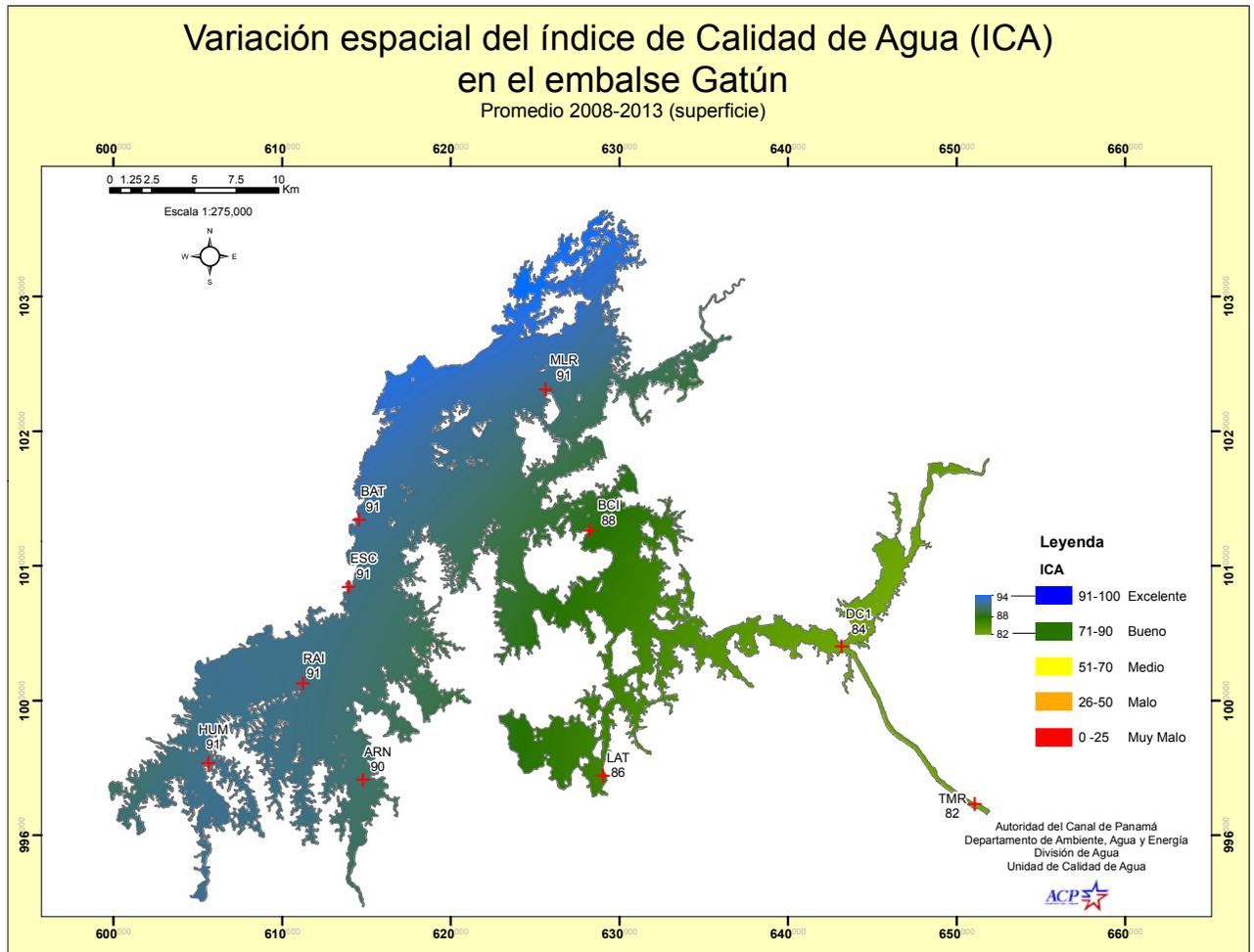


Figura 58. Dispersión del ICA en superficie y fondo en la toma de agua de Paraíso



El ICA presenta variaciones en superficie y fondo, en otros sitios tales como Laguna Alta, Arenosa, Humedad y Raíces, donde sus valores son más bajos en el fondo (véase figura 57). En Paraíso y Gamboa se da una mayor mezcla de las aguas debido al paso de los buques en el área, por lo que los resultados para el ICA no muestran variación con respecto a la profundidad (véase figura 58).

Figura 59. Variación espacial del ICA en el embalse Gatún (2008-2013)



A través de los años, los resultados del ICA indican que la calidad de agua se mantiene relativamente estable en los distintos sitios muestreados, dentro de las categorías de buena o excelente (figura 59). A pesar del crecimiento de actividades potencialmente contaminantes, los resultados globales del ICA sugieren que los ríos que desembocan en el embalse aún tienen capacidad de asimilación y/o dilución de la carga contaminante. Sin embargo, se observa que existen sitios que requieren mayor atención, donde los valores más bajos en el ICA sugieren que el impacto por las actividades antropogénicas es una amenaza real y creciente.

### Embalse Alhajuela

Al embalse Alhajuela se le atribuye un sistema hidrográfico compuesto por los ríos Boquerón, Pequení, Chagres y otros ríos menores. El embalse Alhajuela actúa como un embalse secundario para regular el nivel del embalse Gatún y controlar las crecidas del río Chagres. Al mismo tiempo, sirve como fuente de suministro de agua para la ciudad de Panamá, a través de la planta potabilizadora Federico Guardia Conte (de Chilibre), bajo responsabilidad del IDAAN. El PVSCA contempla el seguimiento de la calidad de agua en cinco sitios en el embalse Alhajuela:

1. Confluencia de los ríos Boquerón-Pequerí en el embalse Alhajuella
2. Estrecho Reporte
3. Punta del Ñopo
4. Chagres-Alhajuella (desembocadura del río Chagres en el embalse Alhajuella)
5. Toma de agua de la planta potabilizadora de Chilibre (Federico Guardia Conte).

El ICA fue calculado desde el 2003 al 2013 con datos mensuales de muestras obtenidas en la superficie del embalse. El 26 por ciento de los registros se encuentra en la categoría de calidad de agua excelente, y el 74 por ciento, en la categoría de calidad de agua buena (figura 60). Durante el período, un solo registro presenta calidad de agua media. No se han registrado valores del ICA con calidad de agua mala o muy mala.

Figura 60. Distribución porcentual del ICA en la superficie del embalse Alhajuella de 2003 a 2013

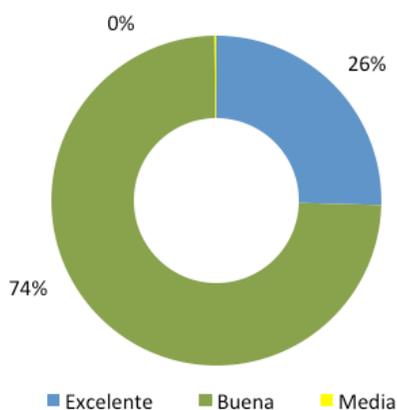
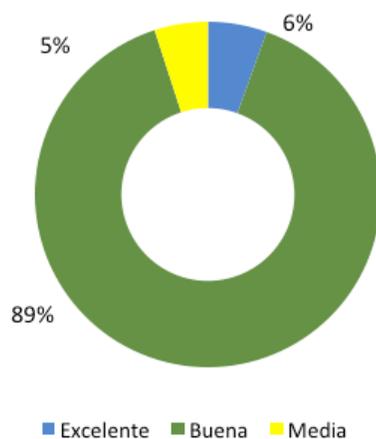
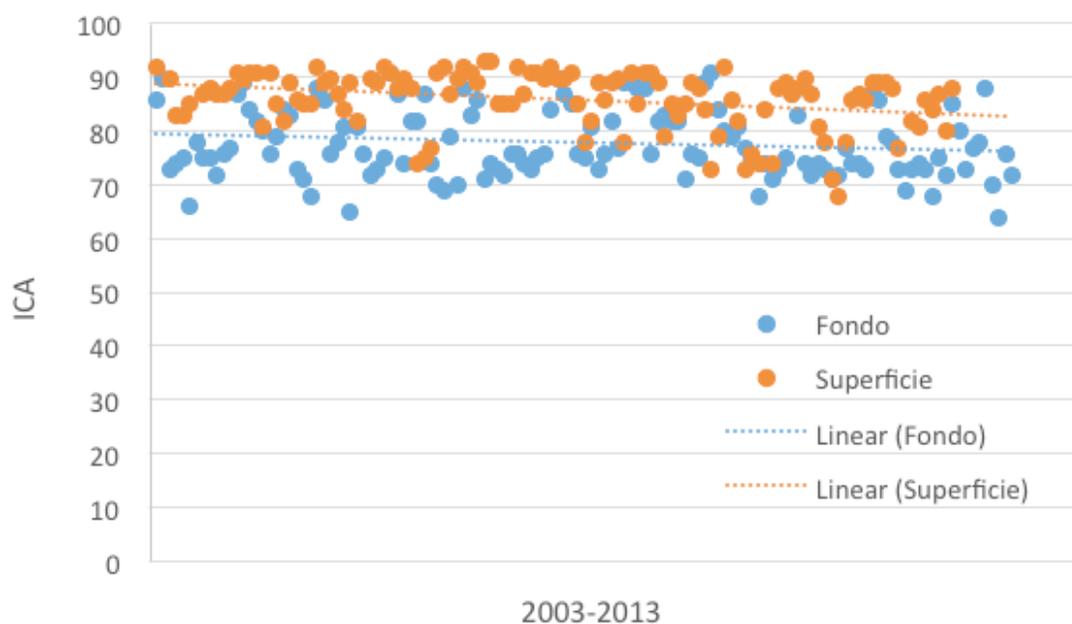


Figura 61. Distribución porcentual del ICA en el fondo del embalse Alhajuella de 2003 a 2013



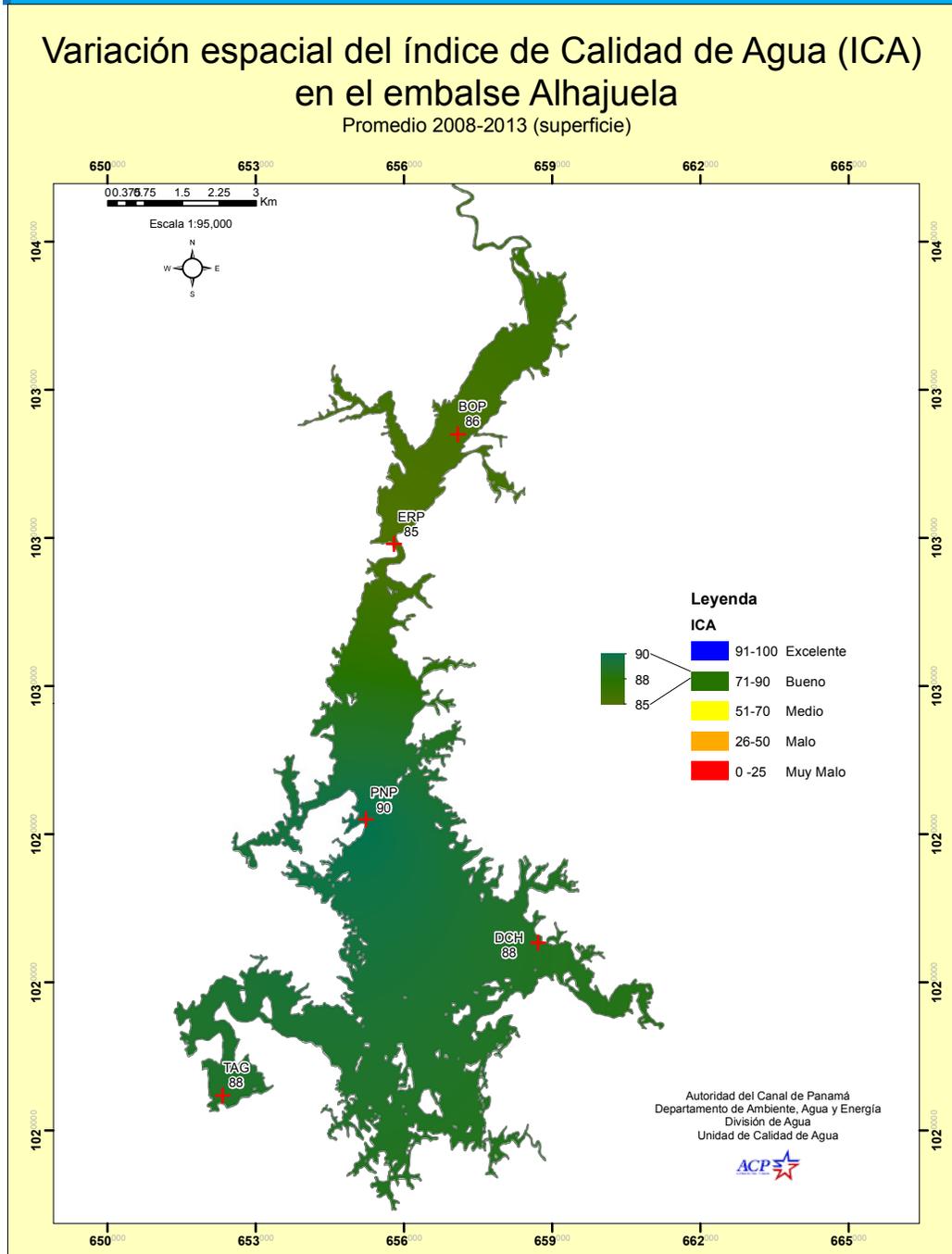
Similar al embalse Gatún, en el Alhajuela se observa que hay un mayor porcentaje de registros del ICA en la categoría de excelente calidad en la superficie, comparado con los resultados para el fondo (figura 62). En los cinco sitios de muestreo, la calidad de agua varía más en el estrato profundo del embalse con respecto a la superficie. En Estrecho Reporte y Punta del Ñopo, existe mayor dispersión en los valores del fondo comparado con los otros tres sitios de muestreo. En estos puntos es donde se encuentran los valores del ICA en la categoría media.

Figura 62. Dispersión del ICA en superficie y fondo en Estrecho Reporte



La variación espacial del ICA en el embalse Alhajuela para un período de registro de los últimos cinco años (2008-2013) muestra que la calidad del agua se distribuye, principalmente, en la categoría de buena entre valores del ICA de 85 y 90 (figura 63). A través de los años, se observa que la calidad de agua en el embalse Alhajuela se mantiene relativamente estable en los cinco sitios de muestreo, dentro de la categoría de buena.

Figura 63. Variación espacial del ICA en el embalse Alhajuela (2008-2013)



En el sitio Chagres-Alhajuela y la toma de agua del IDAAN, a pesar que en el fondo los valores del ICA son más bajos, la calidad de agua se ha mantenido a través de los años en las categorías de buena y excelente. Las subcuencas de los tributarios de los ríos de la cuenca del río Chagres, que desembocan en el embalse Alhajuela, están protegidas por el Parque Nacional Chagres, que se extiende por 129.600 hectáreas, entre las provincias de Panamá y Colón.

## Evaluación 2013

Durante el 2013, el 88 por ciento de los valores y/o concentraciones registradas fueron similares a las de los períodos de referencia; un 7 por ciento fue menor, y un 5 por ciento, dio valores superiores a dicho período. Generalmente, parámetros como la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), salinidad (S), Temperatura (T), nitritos (N-NO<sub>2</sub>), microcistinas (MC), orto fosfatos (P-PO<sub>4</sub>), alcalinidad total (Alc. Total), pH, transparencia (TRANSP), cloruros (Cl), magnesio (MG<sup>++</sup>), calcio (Ca<sup>++</sup>), sulfatos (SO<sub>4</sub>) y clorofila registraron valores similares; los parámetros coliformes totales (C.totales), conductividad (Cond) y sólidos totales disueltos (STD) fueron regularmente menores, y el parámetro OD (cuyo aumento significa una condición favorable), con frecuencia registraba valores superiores.

En términos generales, estos resultados sugieren que las condiciones de la calidad del agua en las estaciones del PVSCA varían muy poco a través del tiempo y que no se han detectado cambios relevantes en las características del agua.

Por otro lado, los datos también fueron comparados con valores guías establecidos por la USEPA (Water Quality Criteria, 1986) y el Anteproyecto de normas de calidad ambiental para las aguas superficiales de la República de Panamá (ANAM, 2007) para diversos usos del agua. De manera global hubo un 89 por ciento de cumplimiento con los valores de referencia.

En particular los valores guías para sostenimiento de la vida acuática y de nivel trófico registraron altos porcentaje de correspondencia con los valores guías de referencia en la Cuenca. En cambio, las estaciones de ríos principales, debido a altas concentraciones de *E. coli*, sus condiciones se alejaron de los valores de referencia para la categoría 1C (tabla 22) donde anteriormente eran ubicadas.

Estos resultados indican que, salvo estaciones puntuales de los ríos Chilibre (CH9) y Caño Quebrado (CQA), no hay un aporte relevante de nutrientes que promuevan la eutrofización en la Cuenca. Todo parece confirmar que las aguas son aptas para sostener la vida acuática y que en algunos sitios de los ríos principales clasificados como 1C en años anteriores, probablemente tengan limitaciones en alguno o varios de los usos asignados a esta categoría.

Tabla 22. Comparación de las 59<sup>1</sup> estaciones del PVSCA con valores guías

Componentes (número de estaciones)	Número de estaciones que cumplen según el tipo de valor guía				
	1C	2C	3M	Sostenimiento vida acuática	Nivel trófico
Ríos principales (7)	2	n/a	n/a	7	7
Embalse Alhajuela (10)	8	n/a	n/a	9	10
Embalse Gatún (24)	24	n/a	n/a	20	24
Tramo Medio del río Chagres (4)	n/a	3	n/a	4	4
Subcuencas prioritarias (5)	n/a	4	n/a	3	3
Embalse Miraflores (9)	n/a	n/a	9	9	9
Porcentaje de cumplimiento por tipo de valor guía	83%	78%	100%	88%	97%

<sup>1</sup> Se incluyen las muestras de fondo: embalses Gatún (12), Alhajuela (5) y Miraflores (4)

## Conclusiones

- El agua de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá tiene una calidad de buena a excelente. Según los cálculos del Índice de Calidad de Agua del 2013, el 95 por ciento de los resultados, caen en estas categorías.
- El Índice de Calidad de Agua Global promedio de la CHCP para el periodo 2003-2013 es 86, es decir, calidad de agua buena. Durante todo este periodo ha habido una estabilización en torno a este valor, y sin tendencias aparentes. De los cálculos realizados, un 26 por ciento son de calidad excelente, 73 por ciento de calidad buena, uno por ciento de calidad media, y no hay cálculos de calidad mala.
- Su calidad natural, nivel de eutrofización y capacidad para sostener la vida acuática es óptima, según lo indica su conformidad con los valores guías en más del 89 por ciento de las estaciones.
- El 82 por ciento de los conteos de *E. coli* durante el 2013, registraron valores inferiores a 200 NMP/100ml, de los cuales el 65 por ciento provenían de las estaciones de los embalses Gatún y Alhajuela. Por otro lado, sólo el 5 por ciento fueron valores superiores a 1.000 NMP/100ml, siendo los ríos Trinidad (CHR), Cirí (CAN) del área oeste y de subcuencas prioritarias, ríos Tinajones (TN6), Caño Quebrado (CQA) y los Hules (HU3) los que más veces registraron dichos conteos.

## Referencias Bibliográficas

- Australian Government. 2000. Australian Guidelines for Water Quality Monitoring and Reporting. Chapters 1-7. Department of the Environmental and Heritage. <http://www.deh.gov.au/water/quality/nwqms/monitoring.html>.
- Autoridad del Canal de Panamá. 2006. Informe de Calidad de Agua 2003-2006. Vol. I y II. Departamento de Seguridad y Ambiente. División de Administración Ambiental. Sección de Manejo de Cuenca. Unidad de Calidad de Agua. Panamá.
- Autoridad del Canal de Panamá. 2008. Informe de Calidad de Agua de la Cuenca del Canal 2007. Panamá. 110 p. + apéndices. Unidad de Calidad de Agua.
- Autoridad del Canal de Panamá. 2010. Informe de Calidad de Agua 2008-2009. Departamento de Ambiente, Agua y Energía. División de Agua. Unidad de calidad de Agua. Panamá. 173 p.
- Autoridad del Canal de Panamá. 2011. Informe de Calidad de Agua 2010. Departamento de Ambiente, Agua y Energía. División de Agua. Unidad de calidad de Agua. Panamá. 76 p.
- Autoridad del Canal de Panamá. 2012. Informe de Calidad de Agua 2011. Departamento de Ambiente, Agua y Energía. División de Agua. Unidad de calidad de Agua. Panamá. 95 p.
- Brown, Robert M., Nina I. McClelland, Rolf A. Deininger y Ronald G. Tozer. 1970. A water Quality Index do we dare? *Water & Sewage Works*: 339 - 343 p.
- Eaton, A.; Clesceri, L.; Rice, E. y Greenberg, A. 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21st Edition. Publication office: American Public Health Association, 800 I Street, NW Washington, DC 20001-3710.
- Fernández, María. 1996. Ciudades en riesgo: degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 187 p.
- Jiménez, Blanca. 2001. *La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada*. Limusa Editores. México. 67 p.
- Marcello Pagano, Kimberlee Gauvreau. 2001. *Fundamentos de bioestadística*. Segunda Edición, MATCH Learning. 525 p.
- McCarty, Doug, Steve Pawlowski y Patti Spindler. 2000. *Ambient Surface Water Quality of Rivers and Streams in the Upper Gila Basin*. Hydrologic Support and Assessment Section Surface Water Monitoring and Standards Unit, 1110W. Arizona Department of Environmental Quality open file report 02-04. Arizona. 95 p.
- María Bonete, Rosa Martínez. 2009. *Avances en el metabolismo del nitrógeno*. Editorial Club Universitario. España. 349 p.
- McClelland, Nina I. 1974. *Water Quality Index Application in the Kansas River Basin*. Washington, D.C. U.S. Environmental Protection Agency. EPA-907/9-74-001
- United States Environmental Protection Agency (EPA). 1986. *Quality Criteria for Water*. Office of Water Regulations and Standards Washington, DC 20460.

La Unidad de Calidad de Agua de la división de Agua reconoce las contribuciones y aportes en la elaboración de este Informe a los colaboradores del CP: Marilyn Diéguez, Dorian Barría, Iván Domínguez, Marisela Castillo, Víctor Bazán, Daniel Cuesta, Yamileth Araúz, Víctor Acevedo, Alexis Amor, Adán Zurita, Alejandro Veces, Marietta Ng, Heide Collazos, Manuel González, Noris Matheus, Laura Anglin, Roberto McKenzie y Aura Botacio, así como a los estudiantes Lisbeth Bustavino y Jannelle Jackson. Igualmente, el apoyo suministrado por la sección de Recursos Hídricos de la división de Agua del CP a través de la Unidad de Hidrología Operativa (personal, transporte y logística en áreas operativas del Canal), y al equipo del Centro de Información (EACM-CIAC), de la Sección de Manejo de Cuenca de la división de Ambiente, que confeccionó los mapas; a Arturo Cerezo (EACM-SA) por las fotos suministradas; de igual manera, el aporte del equipo de Productos Informativos de la oficina de Comunicación Corporativa de la ACP.





*CANAL DE PANAMÁ*